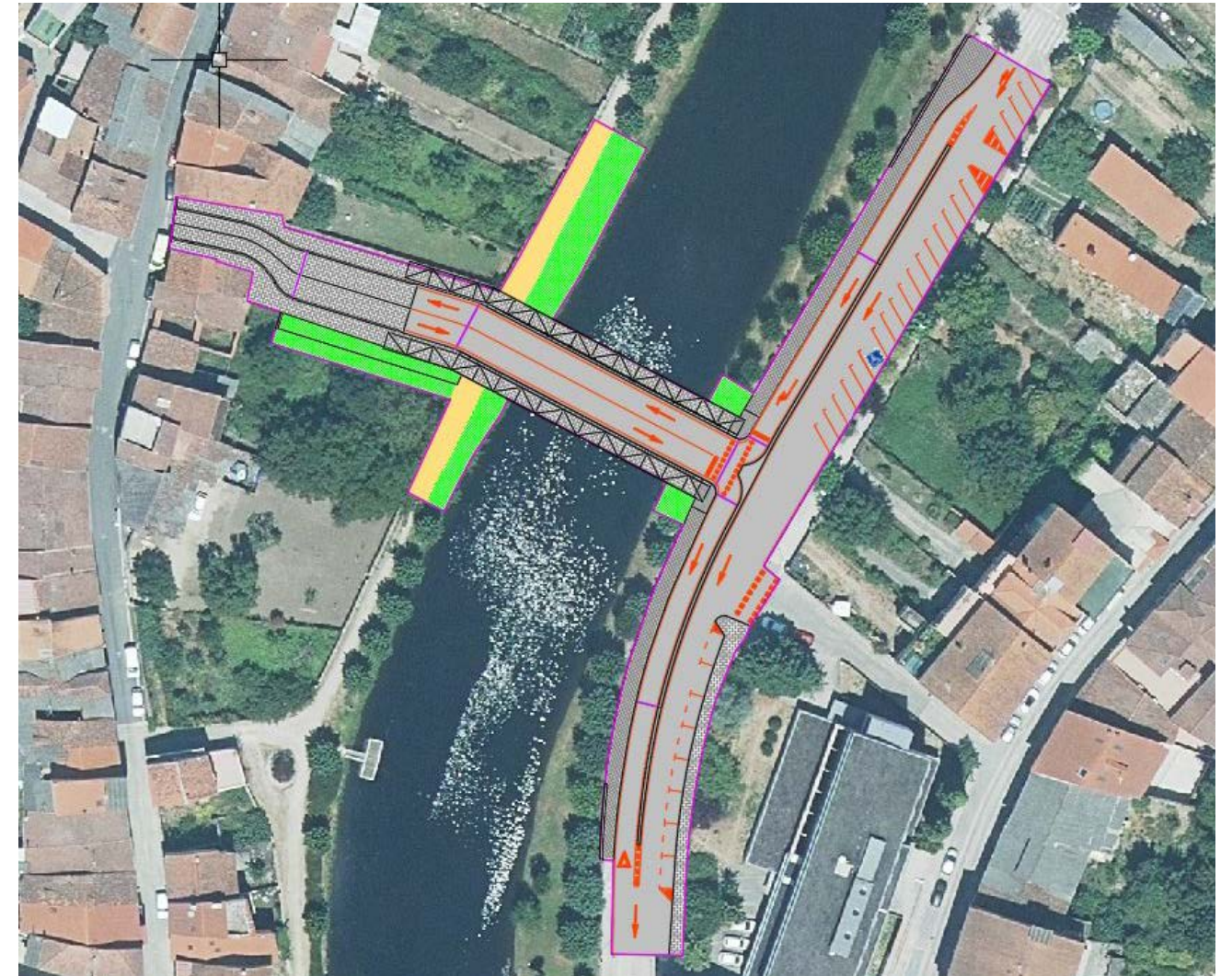


PROYECTO

**CONSTRUCCIÓN DE PUENTE METÁLICO EN EL CENTRO URBANO DE MONFORTE DE LEMOS
Y CONEXIONES CON RÚAS CORREDOIRA, SANTA CLARA Y PASEO DO MALECÓN
- TOMO II. ANEJOS A LA MEMORIA (PARTE 1 DE 2) -**



PROMOTOR



AUTORÍA



Mario Iglesias Rodríguez
Rubén Cobas Fernández
José Antonio Becerra Mosquera

Arquitecto, MONSA URBANISMO
Ingeniero Agrónomo, MONSA URBANISMO
Ingeniero Caminos, Canales y Puertos, NETO INGENIERIA

TOMO II

Anejos a la Memoria (Parte 1 de 2)

INDICE

En junio 2025, los redactores:

- 01.- TOPOGRAFIA y REPLANTEO
- 02.- BIENES AFECTADOS
- 03.- JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA y AMBIENTAL
- 04.- ESTUDIO de ALTERNATIVAS
- 05.- ESTUDIO HIDROLÓGICO e HIDRÁULICO
- 06.- ESTUDIO GEOTÉCNICO
- 07.- ESTUDIO de SEGURIDAD y SALUD
- 08.- ESTUDIO de GESTIÓN de RESIDUOS
- 09.- JUSTIFICACIÓN de PRECIOS
- 10.- INSTALACIONES
- 11.- FIRMES, PAVIMENTOS y SEÑALIZACIÓN
- 12.- PLAN de OBRA
- 13.- CONTROL de CALIDAD
- 14.- PRUEBA de CARGA
- 15.- PRESUPUESTO para CONOCIMIENTO de la ADMINISTRACIÓN
- 16.- ANEJO EXPOSITIVO



Mario Iglesias Rodríguez
Arquitecto
MONSA URBANISMO



Rubén Cobas Fernández
Ingeniero Agrónomo
MONSA URBANISMO



José A. Becerra Mosquera
Ingeniero Caminos, Canales y Puertos
NETO INGENIERÍA

Anejo 01

Topografía y Replanteo

INDICE	
1	TOPOGRAFÍA
2	VÉRTICES de REPLANTEO

1 TOPOGRAFIA

Coordenadas UTM:		
Nombre: B1	X: 621887.770	Cota: Clavo acero
Municipio: Monforte de Lemos	Y: 4709151.867	Huso: 29
Provincia: Lugo	Z: 291.617	K= 0.9996886868

Clavo de acero sobre arcén rúa Corredoira – Monforte de Lemos

Coordenadas UTM:		
Nombre: B2	X: 621991.833	Cota: Clavo acero
Municipio: Monforte de Lemos	Y: 4709115.706	Huso: 29
Provincia: Lugo	Z: 289.330	K= 0.9996886868
Tipo de señal: Clavo acero		

Clavo de acero sobre arcen, línea blanca de la rúa Corredoira - Monforte de Lemos.

Nombre: B4	X: 621979.637	Cota: Clavo acero
Municipio: Monforte de Lemos	Y: 4709036.934	Huso: 29
Provincia: Lugo	Z: 287.924	K= 0.9996886868

Clavo de acero sobre acera adoquinada, paseo de rúa Santa Clara – Monforte de Lemos

Nombre: B5	X: 622026,832	Cota: Clavo acero
Municipio: Monforte de Lemos	Y: 4709137.440	Huso: 29
Provincia: Lugo	Z: 287.606	K= 0.9996886868

Clavo de acero sobre acera adoquinada, paseo de rúa Santa Clara – Monforte de Lemos

Nombre: B6	X: 621952.875	Cota: Clavo acero
Municipio: Monforte de Lemos	Y: 4709053.177	Huso: 29
Provincia: Lugo	Z: 290.101	K= 0.9996886868

Clavo de acero sobre asfalto, pegado a registro pluviales. Rúa Prol. Santa Clara – Monforte de Lemos

Anejo 01. Topografía y Replanteo

LISTADO PUNTOS LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

BASES				
B1	621887,77	4709151,86	291,61	B-1
	621979,63	4709036,93	287,92	
B4	7	4	4	B-4
B2	621991,83	4709115,70	289,33	B
	3	6		
B5	622026,83	4709137,44	287,60	B-5
	2		6	
B IGN 1	622029,89	4709041,77	288,77	B Ign
	2	8	6	
B IGN 2	622077,62	4709135,17	288,86	B ign
	3	7	3	
B6	621952,87	4709053,66	290,10	B-6
	5	6	1	

LISTADO PUNTOS LEVANTAMIENTO				
38	621944,42	4709115,95	290,63	LP
	2	2	9	
38	621944,42	4709115,95	290,63	LP
	2	2	9	
38	621944,42	4709115,95	290,63	LP
	2	2	9	
38	621944,42	4709115,95	290,63	LP
	2	2	9	
39	621945,31	4709121,31	290,65	LP
	8	6	6	
39	621945,31	4709121,31	290,65	LP
	8	6	6	
39	621945,31	4709121,31	290,65	LP
	8	6	6	
39	621945,31	4709121,31	290,65	LP
	8	6	6	
40	621940,63	4709125,10	290,69	LP
	6	8	4	
40	621940,63	4709125,10	290,69	LP
	6	8	4	
40	621940,63	4709125,10	290,69	LP
	6	8	4	
40	621940,63	4709125,10	290,69	LP
	6	8	4	
41	621934,81	4709128,75	290,81	LP
		7	6	
41	621934,81	4709128,75	290,81	LP
		7	6	
41	621934,81	4709128,75	290,81	LP
		7	6	
41	621934,81	4709128,75	290,81	LP
		7	6	
42	621934,70	4709128,80	290,81	LP
	7	3	6	
42	621934,70	4709128,80	290,81	LP
	7	3	6	
42	621934,70	4709128,80	290,81	LP
	7	3	6	
42	621934,70	4709128,80	290,81	LP
	7	3	6	
43	621922,02	4709135,12	291,08	LP
	5	2	2	
43	621922,02	4709135,12	291,08	LP
	5	2	2	

43	621922,02	4709135,12	291,08	LP
	5	2	2	
43	621922,02	4709135,12	291,08	LP
	5	2	2	
44	621916,54	4709138,48	291,16	LP
	3	8	8	
44	621916,54	4709138,48	291,16	LP
	3	8	8	
44	621916,54	4709138,48	291,16	LP
	3	8	8	
44	621916,54	4709138,48	291,16	LP
	3	8	8	
45	621915,29	4709139,23	291,18	LP
		6	7	
45	621915,29	4709139,23	291,18	LP
		6	7	
45	621915,29	4709139,23	291,18	LP
		6	7	
45	621915,29	4709139,23	291,18	LP
		6	7	
46	621912,35	4709140,70	291,23	LP
		3	5	
46	621912,35	4709140,70	291,23	LP
		3	5	
46	621912,35	4709140,70	291,23	LP
		3	5	
46	621912,35	4709140,70	291,23	LP
		3	5	
47	621906,19	4709144,16	291,33	LP
	1	5	2	
47	621906,19	4709144,16	291,33	LP
	1	5	2	
47	621906,19	4709144,16	291,33	LP
	1	5	2	
47	621906,19	4709144,16	291,33	LP
	1	5	2	
48	621903,38	4709145,50	291,37	LP
		7	5	
48	621903,38	4709145,50	291,37	LP
		7	5	
48	621903,38	4709145,50	291,37	LP
		7	5	
48	621903,38	4709145,50	291,37	LP
		7	5	
49	621898,19	4709148,25	291,50	LP
	3	8	7	
49	621898,19	4709148,25	291,50	LP
	3	8	7	
49	621898,19	4709148,25	291,50	LP
	3	8	7	
49	621898,19	4709148,25	291,50	LP
	3	8	7	
50	621891,21	4709141,07	291,54	LP
	1	6	5	
50	621891,21	4709141,07	291,54	LP
	1	6	5	
50	621891,21	4709141,07	291,54	LP
	1	6	5	
50	621891,21	4709141,07	291,54	LP
	1	6	5	
51	621902,47	4709135,74	291,35	LP
	2	9	4	
51	621902,47	4709135,74	291,35	LP
	2	9	4	
51	621902,47	4709135,74	291,35	LP
	2	9	4	
51	621902,47	4709135,74	291,35	LP
	2	9	4	
52	621910,20	4709132,05	291,22	LP
	1	3	8	
52	621910,20	4709132,05	291,22	LP
	1	3	8	
52	621910,20	4709132,05	291,22	LP
	1	3	8	

Anejo 01. Topografía y Replanteo

52	621910,20 1	4709132,05 3	291,22 8	LP
53	621919,13 4	4709127,75 3	291,10 7	LP
53	621919,13 4	4709127,75 3	291,10 7	LP
53	621919,13 4	4709127,75 3	291,10 7	LP
53	621919,13 4	4709127,75 3	291,10 7	LP
54	621951,09 9	4709112,66 2	290,61 8	TS
54	621951,09 9	4709112,66 2	290,61 8	TS
55	621954,84 5	4709114,08 1	290,63	Tsi
55	621954,84 5	4709114,08 1	290,63	Tsi
56	621949,77	4709112,50 4	290,57 8	I
56	621949,77	4709112,50 4	290,57 8	I
57	621954,37 9	4709116,25 1	290,64 3	TDCIR
57	621954,37 9	4709116,25 1	290,64 3	TDCIR
58	621939,95 9	4709124,18 3	290,65 7	TDCU A
58	621939,95 9	4709124,18 3	290,65 7	TDCU A
59	621934,06 3	4709129,05 5	290,95 1	TEC
59	621934,06 3	4709129,05 5	290,95 1	TEC
60	621908,02 6	4709142,56 4	291,29 8	TEC
60	621908,02 6	4709142,56 4	291,29 8	TEC
61	621889,55 3	4709152,13	291,64 7	TS
61	621889,55 3	4709152,13	291,64 7	TS
62	621890,56 1	4709141,96 3	291,54 9	TS
62	621890,56 1	4709141,96 3	291,54 9	TS
63	621902,25 7	4709143,60 2	291,27 8	TFE
63	621902,25 7	4709143,60 2	291,27 8	TFE
64	621933,91 9	4709124,31 1	290,78 3	TS
64	621933,91 9	4709124,31 1	290,78 3	TS
91	621956,29 7	4709048,03 9	290,17 3	LP
91	621956,29 7	4709048,03 9	290,17 3	LP
92	621955,34 5	4709054,64 2	290,16 3	LP
92	621955,34 5	4709054,64 2	290,16 3	LP
93	621950,92 1	4709049,22 5	290,12 8	LP
93	621950,92 1	4709049,22 5	290,12 8	LP
94	621949,15 1	4709059,21 1	290,16	LP
94	621949,15 1	4709059,21 1	290,16	LP
95	621948,85 7	4709060,63 4	290,17 8	LP
95	621948,85 7	4709060,63 4	290,17 8	LP

96	621954,10 6	4709061,22 5	290,16 4	LP
96	621954,10 6	4709061,22 5	290,16 4	LP
97	621947,61 8	4709068,51 9	290,18 9	LP
97	621947,61 8	4709068,51 9	290,18 9	LP
98	621953,00 5	4709074,50 6	290,20 6	LP
98	621953,00 5	4709074,50 6	290,20 6	LP
99	621947,02 6	4709076,15 4	290,22 3	LP
99	621947,02 6	4709076,15 4	290,22 3	LP
100	621946,81 7	4709077,69 7	290,25	LP
100	621946,81 7	4709077,69 7	290,25	LP
101	621946,79 4	4709081,98 2	290,24 6	LP
101	621946,79 4	4709081,98 2	290,24 6	LP
102	621952,98 5	4709087,21 8	290,31 1	LP
102	621952,98 5	4709087,21 8	290,31 1	LP
103	621951,43 6	4709087,10 1	290,27 6	LP
103	621951,43 6	4709087,10 1	290,27 6	LP
104	621954,58	4709093,72 3	290,38 7	LP
104	621954,58	4709093,72 3	290,38 7	LP
105	621955,42 1	4709097,09 2	290,47 9	LP
105	621955,42 1	4709097,09 2	290,47 9	LP
106	621948,61 4	4709098,08 3	290,45 3	LP
106	621948,61 4	4709098,08 3	290,45 3	LP
107	621948,50 2	4709097,19	290,42 5	LP
107	621948,50 2	4709097,19	290,42 5	LP
108	621959,08 8	4709111,11 6	290,63 3	LP
108	621959,08 8	4709111,11 6	290,63 3	LP
109	621959,3	4709112,11 8	290,66 2	LP
109	621959,3	4709112,11 8	290,66 2	LP
110	621960,90 7	4709119,49 6	290,74 1	LP
110	621960,90 7	4709119,49 6	290,74 1	LP
111	621956,54 5	4709122,55 9	290,70 7	LP
111	621956,54 5	4709122,55 9	290,70 7	LP
112	621955,41 4	4709126,57 8	290,77 6	LP
112	621955,41 4	4709126,57 8	290,77 6	LP
113	621955,62	4709127,30 9	290,78 1	LP
113	621955,62	4709127,30 9	290,78 1	LP
114	621956,77 3	4709131,42	290,82	LP

Anejo 01. Topografía y Replanteo

114	621956,77 3	4709131,42	290,82	LP
115	621963,17 2	4709136,28 3	290,85 1	LP
115	621963,17 2	4709136,28 3	290,85 1	LP
116	621959,59 5	4709142,25	290,95	LP
116	621959,59 5	4709142,25	290,95	LP
117	621963,57 4	4709137,68 1	290,88 2	LP
117	621963,57 4	4709137,68 1	290,88 2	LP
118	621961,50 9	4709146,92 1	291,00 5	LP
118	621961,50 9	4709146,92 1	291,00 5	LP
119	621964,14 6	4709153,97 4	291,10 4	LP
119	621964,14 6	4709153,97 4	291,10 4	LP
120	621967	4709160,08 3	291,13 9	LP
120	621967	4709160,08 3	291,13 9	LP
121	621966,75 9	4709152,33 1	290,99 5	Tsi
121	621966,75 9	4709152,33 1	290,99 5	Tsi
122	621950,39 2	4709087,82 7	290,27 2	Tsi
122	621950,39 2	4709087,82 7	290,27 2	Tsi
123	621950,46 8	4709071,43 7	290,12 2	Tsi
123	621950,46 8	4709071,43 7	290,12 2	Tsi
124	621952,83 9	4709053,25 6	290,1	Tsi
124	621952,83 9	4709053,25 6	290,1	Tsi
125	621951,36 3	4709062,63 8	290,12 1	TEC
125	621951,36 3	4709062,63 8	290,12 1	TEC
126	621949,38	4709088,19 9	290,29 8	TEC
126	621949,38	4709088,19 9	290,29 8	TEC
127	621955,52 4	4709125,86 5	290,76 8	TEC
127	621955,52 4	4709125,86 5	290,76 8	TEC
143	621968,10 1	4709149,52 4	291,04 6	LP
143	621968,10 1	4709149,52 4	291,04 6	LP
144	621969,58 6	4709153,43 8	291,07 5	LP
144	621969,58 6	4709153,43 8	291,07 5	LP
145	621971,12 4	4709157,67 9	291,13 5	LP
145	621971,12 4	4709157,67 9	291,13 5	LP
146	621968,59	4709163,87 2	291,16 9	LP
146	621968,59	4709163,87 2	291,16 9	LP
147	621968,09 7	4709162,95 7	291,16 2	LP
147	621968,09 7	4709162,95 7	291,16 2	LP

148	621948,05 3	4709092,70 4	290,36 4	LP
148	621948,05 3	4709092,70 4	290,36 4	LP
204	622001,62 2	4709080,33 5	287,22 6	ELC
204	622001,62 2	4709080,33 5	287,22 6	ELC
205	622001,20 8	4709079,62 7	287,23 5	ELC
205	622001,20 8	4709079,62 7	287,23 5	ELC
559	622091,44 3	4709133,78 6	288,67 1	I
559	622091,44 3	4709133,78 6	288,67 1	I
560	622092,65 8	4709132,99 1	288,76 1	TS
560	622092,65 8	4709132,99 1	288,76 1	TS
561	622092,48 8	4709131,31 4	288,76 2	TDCU A
561	622092,48 8	4709131,31 4	288,76 2	TDCU A
562	622091,02 3	4709128,05 4	288,76 7	TDCU A
562	622091,02 3	4709128,05 4	288,76 7	TDCU A
563	622086,68 1	4709120,87 5	288,72 8	TS
563	622086,68 1	4709120,87 5	288,72 8	TS
564	622084,52 8	4709117,33 2	288,68	TDCU A
564	622084,52 8	4709117,33 2	288,68	TDCU A
565	622083,77 7	4709116,40 5	288,68 1	BR
565	622083,77 7	4709116,40 5	288,68 1	BR
566	622077,11 4	4709112,71 5	288,48 5	TFE
566	622077,11 4	4709112,71 5	288,48 5	TFE
567	622077,73 9	4709107,33 5	288,57 4	TDCU A
567	622077,73 9	4709107,33 5	288,57 4	TDCU A
568	622075,54 4	4709102,41 7	288,60 3	TDCU A
568	622075,54 4	4709102,41 7	288,60 3	TDCU A
569	622076,38 1	4709105,59	288,58 9	TS
569	622076,38 1	4709105,59	288,58 9	TS
570	622075,02 8	4709106,28 4	288,47 8	I
570	622075,02 8	4709106,28 4	288,47 8	I
571	622061,92 6	4709079,07 7	288,52 1	BR
571	622061,92 6	4709079,07 7	288,52 1	BR
572	622061,23 4	4709079,99 2	288,52 1	TDCU A
572	622061,23 4	4709079,99 2	288,52 1	TDCU A
573	622062,51 6	4709080,66 1	288,53 3	TDCU A
573	622062,51 6	4709080,66 1	288,53 3	TDCU A
574	622054,43 2	4709067,43 5	288,46	TDCU A

Anejo 01. Topografía y Replanteo

574	622054,43 2	4709067,43 5	288,46	TDCU A
575	622054,09 1	4709071,22 5	288,32 9	I
575	622054,09 1	4709071,22 5	288,32 9	I
576	622047,50 5	4709079,26 4	288,40 5	I
576	622047,50 5	4709079,26 4	288,40 5	I
577	622052,17 6	4709066,91 4	288,34 4	I
577	622052,17 6	4709066,91 4	288,34 4	I
578	622058,51 6	4709057,13 2	288,39 6	I
578	622058,51 6	4709057,13 2	288,39 6	I
579	622053,15 3	4709065,65 6	288,34 4	TS
579	622053,15 3	4709065,65 6	288,34 4	TS
580	622045,97 2	4709060,39 9	288,42 5	TFE
580	622045,97 2	4709060,39 9	288,42 5	TFE
581	622044,40 9	4709052,21	288,33 6	I
581	622044,40 9	4709052,21	288,33 6	I
582	622046,12 8	4709051,71 6	288,54 4	TS
582	622046,12 8	4709051,71 6	288,54 4	TS
583	622040,72	4709033,66 3	288,55 5	TS
583	622040,72	4709033,66 3	288,55 5	TS
584	622040,29 6	4709032,33 6	288,58 3	BR
584	622040,29 6	4709032,33 6	288,58 3	BR
585	622035,39 6	4709014,99 1	288,49 9	TFE
585	622035,39 6	4709014,99 1	288,49 9	TFE
586	622037,74 5	4709017,3	288,4	I
586	622037,74 5	4709017,3	288,4	I
587	622034,40 2	4709006,25 1	288,53 4	I
587	622034,40 2	4709006,25 1	288,53 4	I
588	622028,83 4	4709006,77 3	288,53 3	I
588	622028,83 4	4709006,77 3	288,53 3	I
589	622035,22 2	4709004,79 3	288,65	TS
589	622035,22 2	4709004,79 3	288,65	TS
590	622035,58 5	4709006,15 6	288,63 9	TS
590	622035,58 5	4709006,15 6	288,63 9	TS
591	622027,66 4	4709017,09 6	288,72 4	T
591	622027,66 4	4709017,09 6	288,72 4	T
592	622028,50 6	4709017,10 5	288,72 4	T
592	622028,50 6	4709017,10 5	288,72 4	T

593	622028,47 6	4709017,91 3	288,72 4	T
593	622028,47 6	4709017,91 3	288,72 4	T
594	622027,67 8	4709017,93 5	288,72 4	T
594	622027,67 8	4709017,93 5	288,72 4	T
595	622032,37 8	4709052,92 5	288,77	TDCU A
595	622032,37 8	4709052,92 5	288,77	TDCU A
596	622032,74 7	4709052,85 3	288,77 2	TDCU A
596	622032,74 7	4709052,85 3	288,77 2	TDCU A
597	622047,10 5	4709082,44 8	289,17 6	TDCU A
597	622047,10 5	4709082,44 8	289,17 6	TDCU A
598	622049,24 4	4709086,38 7	289,17 6	TDCU A
598	622049,24 4	4709086,38 7	289,17 6	TDCU A
621	622079,07	4709137,57 2	288,86 4	TDCU A
621	622079,07	4709137,57 2	288,86 4	TDCU A
622	622064,39 1	4709113,55 4	288,72	TDCU A
622	622064,39 1	4709113,55 4	288,72	TDCU A
638	622026,81 2	4709137,43 6	287,61	TS
638	622026,81 2	4709137,43 6	287,61	TS
729	622086,42 6	4709148,04 5	288,89	Br
729	622086,42 6	4709148,04 5	288,89	Br
795	622068,21 6	4709112,72 3	288,48 4	I
795	622068,21 6	4709112,72 3	288,48 4	I
796	622083,95 3	4709139,38 8	288,68	I
796	622083,95 3	4709139,38 8	288,68	I
100 4	621953,28 8	4709118,68 6	290,68 3	B
200 0	621887,77	4709151,86 7	291,61 7	B
200 1	621979,63 7	4709036,93 4	287,92 4	B
200 2	621991,83 3	4709115,70 6	289,33	B
200 3	622026,83 2	4709137,44	287,60 6	B
200 5	622029,89 2	4709041,77 8	288,77 6	B
200 6	622077,62 3	4709135,17 7	288,86 3	B
201 6	621952,87 5	4709053,66 6	290,10 1	B
27	621934,61	4709129,02 4	290,82 7	AC
27	621934,61	4709129,02 4	290,82 7	AC
27	621934,61	4709129,02 4	290,82 7	AC
27	621934,61	4709129,02 4	290,82 7	AC
28	621934,09 7	4709128,55 5	290,82 6	AC

Anejo 01. Topografía y Replanteo

28	621934,09 7	4709128,55 5	290,82 6	AC
28	621934,09 7	4709128,55 5	290,82 6	AC
28	621934,09 7	4709128,55 5	290,82 6	AC
29	621933,45 4	4709128,53 1	290,82 9	AC
29	621933,45 4	4709128,53 1	290,82 9	AC
29	621933,45 4	4709128,53 1	290,82 9	AC
29	621933,45 4	4709128,53 1	290,82 9	AC
30	621918,26 6	4709136,43	291,02 2	AC
30	621918,26 6	4709136,43	291,02 2	AC
30	621918,26 6	4709136,43	291,02 2	AC
30	621918,26 6	4709136,43	291,02 2	AC
31	621898,49 6	4709146,76 9	291,34 7	AC
31	621898,49 6	4709146,76 9	291,34 7	AC
31	621898,49 6	4709146,76 9	291,34 7	AC
31	621898,49 6	4709146,76 9	291,34 7	AC
32	621893,75 7	4709149,12	291,42 7	AC
32	621893,75 7	4709149,12	291,42 7	AC
32	621893,75 7	4709149,12	291,42 7	AC
32	621893,75 7	4709149,12	291,42 7	AC
33	621888,66 9	4709151,34 5	291,51	AC
33	621888,66 9	4709151,34 5	291,51	AC
33	621888,66 9	4709151,34 5	291,51	AC
33	621888,66 9	4709151,34 5	291,51	AC
34	621904,54 2	4709136,30 8	291,21	AC
34	621904,54 2	4709136,30 8	291,21	AC
34	621904,54 2	4709136,30 8	291,21	AC
34	621904,54 2	4709136,30 8	291,21	AC
35	621911,25 9	4709132,9	291,11 2	AC
35	621911,25 9	4709132,9	291,11 2	AC
35	621911,25 9	4709132,9	291,11 2	AC
35	621911,25 9	4709132,9	291,11 2	AC
36	621918,61 1	4709129,18 9	290,97 7	AC
36	621918,61 1	4709129,18 9	290,97 7	AC
36	621918,61 1	4709129,18 9	290,97 7	AC
37	621935,16 3	4709121,14 4	290,76	AC
37	621935,16 3	4709121,14 4	290,76	AC

37	621935,16 3	4709121,14 4	290,76	AC
37	621935,16 3	4709121,14 4	290,76	AC
73	621954,23 9	4709071,12 7	291,75 9	MU-RO
73	621954,23 9	4709071,12 7	291,75 9	MU-RO
74	621953,71 5	4709069,77 7	291,74 6	MU-RO
74	621953,71 5	4709069,77 7	291,74 6	MU-RO
75	621953,76 4	4709066,33 7	291,33 3	MU-RO
75	621953,76 4	4709066,33 7	291,33 3	MU-RO
76	621954,37 7	4709061,26 4	291,20 8	MU-RO
76	621954,37 7	4709061,26 4	291,20 8	MU-RO
89	621954,83 8	4709060,90 5	290,21 9	MU-RO
89	621954,83 8	4709060,90 5	290,21 9	MU-RO
90	621957,28 1	4709044,23 6	290,17 4	MU-RO
90	621957,28 1	4709044,23 6	290,17 4	MU-RO
166	622009,05 8	4709115,27 2	287,23 2	R
166	622009,05 8	4709115,27 2	287,23 2	R
167	621988,53 5	4709123,17 2	287,45	R
167	621988,53 5	4709123,17 2	287,45	R
168	621977,76 1	4709121,43 6	289,82 8	MU-RO
168	621977,76 1	4709121,43 6	289,82 8	MU-RO
169	621978,13 6	4709119,74 5	289,76 1	MU-RO
169	621978,13 6	4709119,74 5	289,76 1	MU-RO
170	621980,36 7	4709119,00 4	289,41 1	MU-RO
170	621980,36 7	4709119,00 4	289,41 1	MU-RO
171	621993,62 7	4709115,04 8	289,13	MU-RO
171	621993,62 7	4709115,04 8	289,13	MU-RO
172	622005,19 8	4709111,51 6	289,02 6	MU-RO
172	622005,19 8	4709111,51 6	289,02 6	MU-RO
173	622011,36 6	4709109,75 4	289,08 7	MU-RO
173	622011,36 6	4709109,75 4	289,08 7	MU-RO
174	621973,31 8	4709112,79 9	289,96 2	MU-RO
174	621973,31 8	4709112,79 9	289,96 2	MU-RO
175	622013,57 3	4709113,61 4	288,78 9	MU-RO
175	622013,57 3	4709113,61 4	288,78 9	MU-RO
176	622014,71 3	4709113,03 8	288,75 7	MU-RO
176	622014,71 3	4709113,03 8	288,75 7	MU-RO
177	622017,86	4709118,66 2	287,9	MU-RO

Anejo 01. Topografía y Replanteo

177	622017,86	4709118,66	287,9	MU-RO
178	622017,59	4709118,72	287,73	MU-RO
178	622017,59	4709118,72	287,73	MU-RO
179	622014,68	4709113,39	287,76	MU-RO
179	622014,68	4709113,39	287,76	MU-RO
180	622013,73	4709113,87	287,75	MU-RO
180	622013,73	4709113,87	287,75	MU-RO
181	622014,23	4709114,71	287,76	MU-RO
181	622014,23	4709114,71	287,76	MU-RO
182	622016,72	4709119,26	287,72	MU-RO
182	622016,72	4709119,26	287,72	MU-RO
183	622017,49	4709120,74	287,68	MU-RO
183	622017,49	4709120,74	287,68	MU-RO
184	622021,24	4709127,57	287,56	MU-RO
184	622021,24	4709127,57	287,56	MU-RO
185	622021,69	4709128,40	287,55	MU-RO
185	622021,69	4709128,40	287,55	MU-RO
186	622027,92	4709139,70	287,61	MU-RO
186	622027,92	4709139,70	287,61	MU-RO
187	621982,95	4709048,52	287,73	MU-RO
187	621982,95	4709048,52	287,73	MU-RO
188	621985,65	4709053,72	287,62	MU-RO
188	621985,65	4709053,72	287,62	MU-RO
189	621993,66	4709071,06	287,37	MU-RO
189	621993,66	4709071,06	287,37	MU-RO
190	622002,09	4709089,49	287,23	MU-RO
190	622002,09	4709089,49	287,23	MU-RO
191	622007,72	4709101,73	287,64	MU-RO
191	622007,72	4709101,73	287,64	MU-RO
192	622008,67	4709101,34	287,64	MU-RO
192	622008,67	4709101,34	287,64	MU-RO
193	622003,43	4709090,58	287,32	MU-RO
193	622003,43	4709090,58	287,32	MU-RO
194	622004,11	4709090,38	287,68	MU-RO
194	622004,11	4709090,38	287,68	MU-RO
195	622005,90	4709094,60	288,20	MU-RO
195	622005,90	4709094,60	288,20	MU-RO

196	622009,11	4709101,52	289,27	MU-RO
196	622009,11	4709101,52	289,27	MU-RO
197	622005,77	4709102,87	289,23	MU-RO
197	622005,77	4709102,87	289,23	MU-RO
198	622011,70	4709101,19	289,34	CA
198	622011,70	4709101,19	289,34	CA
199	622009,64	4709096,09	288,57	CA
199	622009,64	4709096,09	288,57	CA
200	622004,06	4709084,66	287,23	CA
200	622004,06	4709084,66	287,23	CA
201	621998,41	4709072,94	287,33	CA
201	621998,41	4709072,94	287,33	CA
202	621991,85	4709058,63	287,48	CA
202	621991,85	4709058,63	287,48	CA
203	621986,46	4709047,63	287,62	CA
203	621986,46	4709047,63	287,62	CA
206	622015,25	4709108,58	288,93	CA
206	622015,25	4709108,58	288,93	CA
207	622020,19	4709118,34	287,98	CA
207	622020,19	4709118,34	287,98	CA
208	622027,61	4709132,65	287,51	CA
208	622027,61	4709132,65	287,51	CA
209	622033,99	4709144,27	287,59	CA
209	622033,99	4709144,27	287,59	CA
210	622039,78	4709155,18	287,58	CA
210	622039,78	4709155,18	287,58	CA
211	622044,35	4709163,99	287,58	CA
211	622044,35	4709163,99	287,58	CA
212	622041,18	4709164,25	287,63	MU-RO
212	622041,18	4709164,25	287,63	MU-RO
213	622032,89	4709148,84	287,61	MU-RO
213	622032,89	4709148,84	287,61	MU-RO
290	622041,90	4709089,91	286,57	R
290	622041,90	4709089,91	286,57	R
291	622042,58	4709089,91	287,06	R
291	622042,58	4709089,91	287,06	R
292	622044,10	4709093,54	286,56	R

Anejo 01. Topografía y Replanteo

292	622044,10 6	4709093,54 7	286,56 8	R
293	622044,18	4709093,25 2	286,98 2	R
293	622044,18	4709093,25 2	286,98 2	R
294	622046,78 2	4709098,85 6	286,55 6	R
294	622046,78 2	4709098,85 6	286,55 6	R
295	622047,55 3	4709098,71 9	287,05	R
295	622047,55 3	4709098,71 9	287,05	R
296	622050,27 2	4709104,83 4	286,49 7	R
296	622050,27 2	4709104,83 4	286,49 7	R
297	622050,96 3	4709104,40 3	287,16 4	R
297	622050,96 3	4709104,40 3	287,16 4	R
298	622055,23 2	4709114,09 6	286,54 9	R
298	622055,23 2	4709114,09 6	286,54 9	R
299	622056,24	4709113,64 6	287,28 1	R
299	622056,24	4709113,64 6	287,28 1	R
300	622057,19 8	4709116,81 4	286,55 3	R
300	622057,19 8	4709116,81 4	286,55 3	R
301	622057,74 4	4709116,46	287,38 6	R
301	622057,74 4	4709116,46	287,38 6	R
302	622060,01 3	4709124,58 6	286,55 8	R
302	622060,01 3	4709124,58 6	286,55 8	R
303	622061,19 1	4709123,91 4	287,31 1	R
303	622061,19 1	4709123,91 4	287,31 1	R
304	622065,11 1	4709135,68 2	286,55 7	R
304	622065,11 1	4709135,68 2	286,55 7	R
305	622066,30 7	4709135,26 6	287,28 1	R
305	622066,30 7	4709135,26 6	287,28 1	R
306	622068,78 8	4709145,09 6	286,51 5	R
306	622068,78 8	4709145,09 6	286,51 5	R
307	622069,81 9	4709144,08 3	287,31 2	R
307	622069,81 9	4709144,08 3	287,31 2	R
308	622075,73 7	4709142,77 5	287,41 1	R
308	622075,73 7	4709142,77 5	287,41 1	R
309	622079,02	4709141,91 3	288,82	R
309	622079,02	4709141,91 3	288,82	R
310	622070,25 8	4709132,96 7	287,48 1	R
310	622070,25 8	4709132,96 7	287,48 1	R

311	622073,43 2	4709132,68 6	288,72 5	R
311	622073,43 2	4709132,68 6	288,72 5	R
312	622067,45 9	4709122,44 5	288,68	R
312	622067,45 9	4709122,44 5	288,68	R
313	622064,64 1	4709123,30 5	287,55 9	R
313	622064,64 1	4709123,30 5	287,55 9	R
314	622058,13 4	4709111,94 3	287,54 5	R
314	622058,13 4	4709111,94 3	287,54 5	R
315	622061,27 2	4709112,07 4	288,57 6	R
315	622061,27 2	4709112,07 4	288,57 6	R
316	622051,60 8	4709101,81 2	287,37 3	R
316	622051,60 8	4709101,81 2	287,37 3	R
317	622054,29 2	4709100,43 9	288,57 6	R
317	622054,29 2	4709100,43 9	288,57 6	R
318	622048,31	4709090,43 8	288,64 1	R
318	622048,31	4709090,43 8	288,64 1	R
319	622046,66 1	4709092,49 6	287,58	R
319	622046,66 1	4709092,49 6	287,58	R
320	622044,89 8	4709087,73 2	288,48 1	R
320	622044,89 8	4709087,73 2	288,48 1	R
321	622044,04 5	4709088,76 4	287,90 5	R
321	622044,04 5	4709088,76 4	287,90 5	R
322	622029,73	4709063,57 2	286,61	R
322	622029,73	4709063,57 2	286,61	R
323	622030,42 3	4709062,54 4	287,24	R
323	622030,42 3	4709062,54 4	287,24	R
324	622027,08 6	4709056,87	286,62 5	R
324	622027,08 6	4709056,87	286,62 5	R
325	622028,86 1	4709055,68	287,66 7	R
325	622028,86 1	4709055,68	287,66 7	R
326	622030,83 8	4709051,97 4	288,44 1	R
326	622030,83 8	4709051,97 4	288,44 1	R
327	622025,13 4	4709051,64 7	286,64 1	R
327	622025,13 4	4709051,64 7	286,64 1	R
328	622026,22 5	4709048,97 3	287,83 3	R
328	622026,22 5	4709048,97 3	287,83 3	R
329	622029,76 2	4709047,44 5	288,55 5	R

Anejo 01. Topografía y Replanteo

329	622029,76 2	4709047,44 5	288,55 5	R
330	622028,67	4709041,42 3	288,53 1	R
330	622028,67	4709041,42 3	288,53 1	R
331	622027,66 5	4709034,70 1	288,57 9	R
331	622027,66 5	4709034,70 1	288,57 9	R
332	622026,94 9	4709025,65 3	288,55 8	R
332	622026,94 9	4709025,65 3	288,55 8	R
333	622026,60 1	4709016,67 7	288,45 8	R
333	622026,60 1	4709016,67 7	288,45 8	R
334	622014,54 1	4709016,36 8	286,56 1	R
334	622014,54 1	4709016,36 8	286,56 1	R
335	622015,18 6	4709016,42 3	286,95 9	R
335	622015,18 6	4709016,42 3	286,95 9	R
336	622016,81 2	4709025,08 2	287,02 7	R
336	622016,81 2	4709025,08 2	287,02 7	R
337	622020,11 9	4709036,80 3	287,27 5	R
337	622020,11 9	4709036,80 3	287,27 5	R
338	622019,32 8	4709037,56 3	286,66 2	R
338	622019,32 8	4709037,56 3	286,66 2	R
339	622023,68 2	4709044,9	287,53 6	R
339	622023,68 2	4709044,9	287,53 6	R
340	622022,39 8	4709045,76 7	286,66 8	R
340	622022,39 8	4709045,76 7	286,66 8	R
341	622027,62 1	4709054,26 3	287,44 9	R
341	622027,62 1	4709054,26 3	287,44 9	R
342	622026,51 7	4709055,26 2	286,52 7	R
342	622026,51 7	4709055,26 2	286,52 7	R
343	622029,75 1	4709063,60 4	286,63 6	R
343	622029,75 1	4709063,60 4	286,63 6	R
344	622031,01 2	4709061,70 6	287,66 7	R
344	622031,01 2	4709061,70 6	287,66 7	R
345	622043,59 7	4709149,97 1	286,54 8	R
345	622043,59 7	4709149,97 1	286,54 8	R
346	622042,87 1	4709150,89 3	287,17 1	R
346	622042,87 1	4709150,89 3	287,17 1	R
347	622036,14 1	4709137,68 4	287,26 1	R
347	622036,14 1	4709137,68 4	287,26 1	R

348	622036,80 7	4709137,02 6	286,65 3	R
348	622036,80 7	4709137,02 6	286,65 3	R
349	622030,36 7	4709125,80 6	286,92 1	R
349	622030,36 7	4709125,80 6	286,92 1	R
350	622030,79 9	4709125,64 3	286,53 3	R
350	622030,79 9	4709125,64 3	286,53 3	R
351	622023,70 4	4709112,03 3	286,52	R
351	622023,70 4	4709112,03 3	286,52	R
352	622022,88 4	4709112,60 5	287,16 6	R
352	622022,88 4	4709112,60 5	287,16 6	R
353	622018,76 3	4709105,13	286,97 5	R
353	622018,76 3	4709105,13	286,97 5	R
354	622019,25 6	4709104,88 3	286,55 3	R
354	622019,25 6	4709104,88 3	286,55 3	R
355	622007,30 7	4709084,52 7	286,49 3	R
355	622007,30 7	4709084,52 7	286,49 3	R
356	622006,92 9	4709084,73 6	286,83 2	R
356	622006,92 9	4709084,73 6	286,83 2	R
357	622004,43 1	4709081,04 7	287,02 6	R
357	622004,43 1	4709081,04 7	287,02 6	R
358	622005,19 3	4709080,61 1	286,55 2	R
358	622005,19 3	4709080,61 1	286,55 2	R
359	621998,35 5	4709069,05 3	287,25 1	R
359	621998,35 5	4709069,05 3	287,25 1	R
360	621999,19 3	4709068,55 4	286,62 1	R
360	621999,19 3	4709068,55 4	286,62 1	R
361	621993,48 4	4709056,92 4	287,34 8	R
361	621993,48 4	4709056,92 4	287,34 8	R
362	621994,72	4709056,62 3	286,53 8	R
362	621994,72	4709056,62 3	286,53 8	R
363	621989,38 3	4709047,77 8	287,35 1	R
363	621989,38 3	4709047,77 8	287,35 1	R
364	621989,42 9	4709043,23 9	286,57 5	R
364	621989,42 9	4709043,23 9	286,57 5	R
391	622028,50 5	4708999,40 3	288,57 9	CE
391	622028,50 5	4708999,40 3	288,57 9	CE
392	622028,55 7	4709002,47 4	288,55	CE

Anejo 01. Topografía y Replanteo

392	622028,55 7	4709002,47 4	288,55	CE
393	622028,58 5	4709005,93 1	288,53 4	AC
393	622028,58 5	4709005,93 1	288,53 4	AC
394	622028,82 6	4709017,30 4	288,56 6	AC
394	622028,82 6	4709017,30 4	288,56 6	AC
395	622029,02 9	4709025,68 5	288,59 3	AC
395	622029,02 9	4709025,68 5	288,59 3	AC
396	622029,80 1	4709033,56 2	288,61 4	AC
396	622029,80 1	4709033,56 2	288,61 4	AC
397	622031,20 9	4709041,38 9	288,60 3	AC
397	622031,20 9	4709041,38 9	288,60 3	AC
398	622034,13 8	4709052,14	288,58 5	AC
398	622034,13 8	4709052,14	288,58 5	AC
399	622036,67 2	4709058,82 5	288,55 1	CE
399	622036,67 2	4709058,82 5	288,55 1	CE
400	622040,09 7	4709066,22 1	288,51 3	AC
400	622040,09 7	4709066,22 1	288,51 3	AC
401	622045,36 8	4709075,76 1	288,43 6	AC
401	622045,36 8	4709075,76 1	288,43 6	AC
402	622044,05 9	4709073,31	288,46 7	CEB
402	622044,05 9	4709073,31	288,46 7	CEB
403	622042,55 8	4709070,81 7	288,48 2	CEB
403	622042,55 8	4709070,81 7	288,48 2	CEB
404	622048,99	4709066,60 4	288,39 3	CEB
404	622048,99	4709066,60 4	288,39 3	CEB
405	622050,54	4709069,31 4	288,41 7	CEB
405	622050,54	4709069,31 4	288,41 7	CEB
406	622052,24 5	4709067,27 1	288,32 6	CEB
406	622052,24 5	4709067,27 1	288,32 6	CEB
407	622054,58 9	4709065,32 3	288,34 6	CEB
407	622054,58 9	4709065,32 3	288,34 6	CEB
408	622050,07 3	4709058,22 6	288,44 1	CEB
408	622050,07 3	4709058,22 6	288,44 1	CEB
409	622047,30 1	4709059,32 4	288,43 6	CEB
409	622047,30 1	4709059,32 4	288,43 6	CEB
410	622048,26 7	4709080,48 9	288,42 6	AC
410	622048,26 7	4709080,48 9	288,42 6	AC

411	622052,99 4	4709088,42 8	288,42 2	AC
411	622052,99 4	4709088,42 8	288,42 2	AC
412	622055,73 2	4709092,99 5	288,43 8	AC
412	622055,73 2	4709092,99 5	288,43 8	AC
413	622054,35 1	4709092,97	288,69	AC
413	622054,35 1	4709092,97	288,69	AC
414	622052,66 2	4709093,89 3	288,69 2	AC
414	622052,66 2	4709093,89 3	288,69 2	AC
415	622048,76 5	4709087,17 5	289,18 9	AC
415	622048,76 5	4709087,17 5	289,18 9	AC
416	622050,48 6	4709086,05	289,19 1	AC
416	622050,48 6	4709086,05	289,19 1	AC
417	622048,08 8	4709081,72	289,17 7	AC
417	622048,08 8	4709081,72	289,17 7	AC
418	622046,34 2	4709082,54 3	289,17 8	AC
418	622046,34 2	4709082,54 3	289,17 8	AC
419	622044,33 4	4709074,61 4	288,60 4	AC
419	622044,33 4	4709074,61 4	288,60 4	AC
420	622042,79	4709075,58 3	288,67 6	AC
420	622042,79	4709075,58 3	288,67 6	AC
421	622042,57 3	4709075,66 2	288,65 6	AC
421	622042,57 3	4709075,66 2	288,65 6	AC
422	622045,19 7	4709080,76 9	288,66 5	AC
422	622045,19 7	4709080,76 9	288,66 5	AC
423	622046,01 8	4709082,44 1	289,13 8	AC
423	622046,01 8	4709082,44 1	289,13 8	AC
424	622043,82 2	4709084,99 8	289,22 1	AC
424	622043,82 2	4709084,99 8	289,22 1	AC
425	622043,89 9	4709085,23	289,37 7	AC
425	622043,89 9	4709085,23	289,37 7	AC
426	622044,99 4	4709087,55 6	289,42 8	AC
426	622044,99 4	4709087,55 6	289,42 8	AC
427	622043,85 2	4709081,57 6	288,69 4	AC
427	622043,85 2	4709081,57 6	288,69 4	AC
428	622041,36 4	4709076,21 8	288,68 6	AC
428	622041,36 4	4709076,21 8	288,68 6	AC
429	622043,28 5	4709081,78	288,72 4	R

Anejo 01. Topografía y Replanteo

429	622043,28 5	4709081,78	288,72 4	R
430	622041,88 7	4709082,23 2	288,43 4	R
430	622041,88 7	4709082,23 2	288,43 4	R
431	622039,09 2	4709083,70 8	286,99 1	R
431	622039,09 2	4709083,70 8	286,99 1	R
432	622038,89 4	4709084,01 1	286,58 5	R
432	622038,89 4	4709084,01 1	286,58 5	R
433	622035,78	4709077,49 7	286,60 3	R
433	622035,78	4709077,49 7	286,60 3	R
434	622036,25 3	4709077,31	287,07	R
434	622036,25 3	4709077,31	287,07	R
435	622039,47 2	4709075,35 3	288,53 3	R
435	622039,47 2	4709075,35 3	288,53 3	R
436	622039,78 4	4709074,36	288,71 9	R
436	622039,78 4	4709074,36	288,71 9	R
437	622037,52 1	4709069,40 8	288,67 7	R
437	622037,52 1	4709069,40 8	288,67 7	R
438	622034,84 5	4709063,31 3	288,70 4	R
438	622034,84 5	4709063,31 3	288,70 4	R
439	622032,92 5	4709057,70 9	288,65 5	R
439	622032,92 5	4709057,70 9	288,65 5	R
440	622033,42 6	4709057,53 2	288,78 3	MU-RO
440	622033,42 6	4709057,53 2	288,78 3	MU-RO
441	622031,13 7	4709051,01	288,77 7	MU-RO
441	622031,13 7	4709051,01	288,77 7	MU-RO
442	622029,69 1	4709044,32 9	288,80 5	MU-RO
442	622029,69 1	4709044,32 9	288,80 5	MU-RO
443	622028,28 3	4709034,91 8	288,80 7	MU-RO
443	622028,28 3	4709034,91 8	288,80 7	MU-RO
444	622027,47 8	4709026,46 8	288,78 1	MU-RO
444	622027,47 8	4709026,46 8	288,78 1	MU-RO
445	622027,14 8	4709017,75 7	288,75 8	MU-RO
445	622027,14 8	4709017,75 7	288,75 8	MU-RO
446	622026,80 4	4709005,10 4	288,71 6	MU-RO
446	622026,80 4	4709005,10 4	288,71 6	MU-RO
447	622026,59 8	4708998,45 9	288,74 5	MU-RO
447	622026,59 8	4708998,45 9	288,74 5	MU-RO

448	622035,39 5	4709063,17 1	288,76 9	MU-RO
448	622035,39 5	4709063,17 1	288,76 9	MU-RO
449	622039,69 4	4709072,58	288,69 9	MU-RO
449	622039,69 4	4709072,58	288,69 9	MU-RO
450	622045,45 9	4709087,83 7	289,22 3	AC
450	622045,45 9	4709087,83 7	289,22 3	AC
451	622048,54 3	4709087,33 4	289,11 3	AC
451	622048,54 3	4709087,33 4	289,11 3	AC
452	622049,90 5	4709089,52 8	288,66 7	AC
452	622049,90 5	4709089,52 8	288,66 7	AC
453	622048,82 1	4709090,10 1	288,66 8	AC
453	622048,82 1	4709090,10 1	288,66 8	AC
454	622047,53 8	4709089,17 1	288,95 9	AC
454	622047,53 8	4709089,17 1	288,95 9	AC
455	622052,41 1	4709094,03 5	288,65 1	AC
455	622052,41 1	4709094,03 5	288,65 1	AC
456	622051,62 7	4709094,74 8	288,70 2	AC
456	622051,62 7	4709094,74 8	288,70 2	AC
457	622057,10 1	4709103,96 8	288,68 1	AC
457	622057,10 1	4709103,96 8	288,68 1	AC
458	622059,86 7	4709102,18 2	288,63	AC
458	622059,86 7	4709102,18 2	288,63	AC
459	622069,63 5	4709118,24 9	288,68 5	AC
459	622069,63 5	4709118,24 9	288,68 5	AC
460	622067,01 6	4709120,37	288,73 8	AC
460	622067,01 6	4709120,37	288,73 8	AC
461	622075,20 4	4709134,18 3	288,85 6	AC
461	622075,20 4	4709134,18 3	288,85 6	AC
462	622077,79 7	4709131,99 1	288,77 4	AC
462	622077,79 7	4709131,99 1	288,77 4	AC
463	622082,78 5	4709146,74 5	288,93 2	AC
463	622082,78 5	4709146,74 5	288,93 2	AC
464	622085,07 6	4709144,15 3	288,89	AC
464	622085,07 6	4709144,15 3	288,89	AC
465	622093,67	4709137,12 8	288,69 2	AC
465	622093,67	4709137,12 8	288,69 2	AC
466	622094,63 1	4709136,43	288,76 4	AC

Anejo 01. Topografía y Replanteo

466	622094,63 1	4709136,43	288,76 4	AC
467	622085,49 3	4709121,27 3	288,70 6	AC
467	622085,49 3	4709121,27 3	288,70 6	AC
468	622084,48 5	4709121,60 6	288,58 3	AC
468	622084,48 5	4709121,60 6	288,58 3	AC
469	622072,35	4709099,29 2	288,54 2	AC
469	622072,35	4709099,29 2	288,54 2	AC
470	622071,38 7	4709099,63 5	288,44 3	AC
470	622071,38 7	4709099,63 5	288,44 3	AC
471	622060,00 2	4709078,72 5	288,53 1	AC
471	622060,00 2	4709078,72 5	288,53 1	AC
472	622059,18 2	4709079,30 1	288,43 5	AC
472	622059,18 2	4709079,30 1	288,43 5	AC
473	622053,46 1	4709069,63 3	288,37 3	AC
473	622053,46 1	4709069,63 3	288,37 3	AC
474	622050,77 3	4709070,11 9	288,40 3	AC
474	622050,77 3	4709070,11 9	288,40 3	AC
475	622050,51 1	4709069,10 6	288,42 4	AC
475	622050,51 1	4709069,10 6	288,42 4	AC
476	622050,85	4709068,54 2	288,38 3	AC
476	622050,85	4709068,54 2	288,38 3	AC
477	622054,92 8	4709066,26 8	288,48 1	AC
477	622054,92 8	4709066,26 8	288,48 1	AC
478	622059,47 6	4709061,34 6	288,43 2	AC
478	622059,47 6	4709061,34 6	288,43 2	AC
479	622060,03 5	4709062,08	288,59 4	AC
479	622060,03 5	4709062,08	288,59 4	AC
480	622065,78 4	4709056,21 8	288,58 6	AC
480	622065,78 4	4709056,21 8	288,58 6	AC
481	622066,49	4709056,80 7	288,79 6	AC
481	622066,49	4709056,80 7	288,79 6	AC
482	622075,32 7	4709048,54	289,76 7	AC
482	622075,32 7	4709048,54	289,76 7	AC
483	622076,06 4	4709049,03 9	289,97 6	AC
483	622076,06 4	4709049,03 9	289,97 6	AC
484	622081,51	4709044,64 6	290,69 5	AC
484	622081,51	4709044,64 6	290,69 5	AC

485	622080,81 4	4709044,08 7	290,53	AC
485	622080,81 4	4709044,08 7	290,53	AC
486	622072,39	4709046,18	289,68 1	AC
486	622072,39	4709046,18	289,68 1	AC
487	622065,69 7	4709051,61 9	288,80 5	AC
487	622065,69 7	4709051,61 9	288,80 5	AC
488	622063,65 2	4709052,69 1	288,62 4	AC
488	622063,65 2	4709052,69 1	288,62 4	AC
489	622051,98 4	4709057,44 5	288,45 8	AC
489	622051,98 4	4709057,44 5	288,45 8	AC
490	622045,62 7	4709060,00 3	288,44	AC
490	622045,62 7	4709060,00 3	288,44	AC
491	622045,42 4	4709057,89 2	288,40 4	AC
491	622045,42 4	4709057,89 2	288,40 4	AC
492	622046,49 6	4709056,50 2	288,42	AC
492	622046,49 6	4709056,50 2	288,42	AC
493	622047,98 9	4709054,55 4	288,56 5	AC
493	622047,98 9	4709054,55 4	288,56 5	AC
494	622043,29 8	4709048,51 2	288,36 3	AC
494	622043,29 8	4709048,51 2	288,36 3	AC
495	622045,03 1	4709047,05 4	288,56 6	AC
495	622045,03 1	4709047,05 4	288,56 6	AC
496	622041,76 5	4709035,06 3	288,58 9	AC
496	622041,76 5	4709035,06 3	288,58 9	AC
497	622039,78 9	4709036,62 8	288,43 4	AC
497	622039,78 9	4709036,62 8	288,43 4	AC
498	622040,53 6	4709039,92	288,42 4	AC
498	622040,53 6	4709039,92	288,42 4	AC
499	622038,88 5	4709031,77 8	288,43 4	AC
499	622038,88 5	4709031,77 8	288,43 4	AC
500	622041,11 1	4709031,19	288,59 1	AC
500	622041,11 1	4709031,19	288,59 1	AC
501	622040,29	4709023,10 4	288,55 1	AC
501	622040,29	4709023,10 4	288,55 1	AC
502	622037,58 2	4709014,88	288,44 4	AC
502	622037,58 2	4709014,88	288,44 4	AC
503	622037,53	4709007,37 5	288,52 2	AC

Anejo 01. Topografía y Replanteo

503	622037,53	4709007,37 5	288,52 2	AC
504	622035,07 3	4709006,98 5	288,52 9	AC
504	622035,07 3	4709006,98 5	288,52 9	AC
505	622034,57 6	4709004,66 3	288,53 6	AC
505	622034,57 6	4709004,66 3	288,53 6	AC
506	622034,54 6	4708998,06 1	288,56 2	AC
506	622034,54 6	4708998,06 1	288,56 2	AC
507	622039,72 4	4709013,97 8	288,58	AC
507	622039,72 4	4709013,97 8	288,58	AC
508	622048,55 1	4709021,23 4	288,44 3	R
508	622048,55 1	4709021,23 4	288,44 3	R
509	622044,76 4	4709021,22 7	288,47 3	R
509	622044,76 4	4709021,22 7	288,47 3	R
510	622044,84 7	4709019,15 9	288,45 4	R
510	622044,84 7	4709019,15 9	288,45 4	R
511	622040,03 3	4709018,96 7	288,57	R
511	622040,03 3	4709018,96 7	288,57	R
512	622050,54 9	4709028,39 3	288,44 4	R
512	622050,54 9	4709028,39 3	288,44 4	R
513	622045,90 4	4709031,84 8	288,55 8	R
513	622045,90 4	4709031,84 8	288,55 8	R
514	622056,96 2	4709045,27 6	288,47 5	R
514	622056,96 2	4709045,27 6	288,47 5	R
515	622054,44	4709046,22 3	288,48 8	R
515	622054,44	4709046,22 3	288,48 8	R
516	622049,77 8	4709050,85 2	288,53 8	R
516	622049,77 8	4709050,85 2	288,53 8	R
517	622049,67 9	4709052,42	288,55 7	R
517	622049,67 9	4709052,42	288,55 7	R
518	622048,10 6	4709054,32 9	288,53 7	R
518	622048,10 6	4709054,32 9	288,53 7	R
599	622061,01 4	4709101,67 8	288,47 9	AC
599	622061,01 4	4709101,67 8	288,47 9	AC
600	622054,54 2	4709092,77 1	288,66 5	MU-RO
600	622054,54 2	4709092,77 1	288,66 5	MU-RO
601	622044,71 7	4709074,72 9	288,58 7	MU-RO
601	622044,71 7	4709074,72 9	288,58 7	MU-RO

624	622058,01 2	4709087,01	288,49 7	R
624	622058,01 2	4709087,01	288,49 7	R
625	622050,83 8	4709075,51 9	288,48 2	R
625	622050,83 8	4709075,51 9	288,48 2	R
626	622039,01 6	4709053,77 5	288,50 3	R
626	622039,01 6	4709053,77 5	288,50 3	R
627	622032,88 7	4709030,21 9	288,56	R
627	622032,88 7	4709030,21 9	288,56	R
628	622032,01 5	4709019,38 6	288,59 3	R
628	622032,01 5	4709019,38 6	288,59 3	R
630	622079,84 6	4709039,86 1	288,70 3	MU
630	622079,84 6	4709039,86 1	288,70 3	MU
631	622070,89 3	4709047,04 3	288,57 1	MU
631	622070,89 3	4709047,04 3	288,57 1	MU
633	622059,98 5	4709045,92 1	288,48 9	R
633	622059,98 5	4709045,92 1	288,48 9	R
634	622063,55 2	4709048,30 4	288,51 8	R
634	622063,55 2	4709048,30 4	288,51 8	R
635	622063,25 1	4709052,30 4	288,65 7	R
635	622063,25 1	4709052,30 4	288,65 7	R
636	622053,85 9	4709062,23 2	288,37	R
636	622053,85 9	4709062,23 2	288,37	R
637	622061,28 9	4709091,23 2	288,5	R
637	622061,28 9	4709091,23 2	288,5	R
639	621976,77 6	4709117,51 6	289,92	CA
639	621976,77 6	4709117,51 6	289,92	CA
640	621977,98	4709111,41 3	289,40 9	MU-RO
640	621977,98	4709111,41 3	289,40 9	MU-RO
641	621989,78 3	4709107,82 3	289,25 2	MU-RO
641	621989,78 3	4709107,82 3	289,25 2	MU-RO
642	622002,46 3	4709104,09 3	289,15 7	MU-RO
642	622002,46 3	4709104,09 3	289,15 7	MU-RO
643	622012,11 5	4709101,97 9	289,39 4	CA
643	622012,11 5	4709101,97 9	289,39 4	CA
644	622012,91 6	4709104,60 2	289,34 4	CA
644	622012,91 6	4709104,60 2	289,34 4	CA
645	622002,57 4	4709109,39 8	289,25 1	CA

Anejo 01. Topografía y Replanteo

645	622002,57 4	4709109,39 8	289,25 1	CA
646	622001,42	4709106,69	289,29 4	CA
646	622001,42	4709106,69	289,29 4	CA
647	621992,86 9	4709108,84 4	289,38 7	CA
647	621992,86 9	4709108,84 4	289,38 7	CA
648	621993,52 9	4709112,52 3	289,35 5	CA
648	621993,52 9	4709112,52 3	289,35 5	CA
649	621976,23 3	4709113,77 5	289,90 3	CA
649	621976,23 3	4709113,77 5	289,90 3	CA
650	621960,33 3	4709116,69	290,64 6	R
650	621960,33 3	4709116,69	290,64 6	R
651	621961,39 5	4709119,46 3	290,67 2	R
651	621961,39 5	4709119,46 3	290,67 2	R
652	621961,64 8	4709123,87 5	290,74 5	R
652	621961,64 8	4709123,87 5	290,74 5	R
653	621969,04 1	4709122,78 5	290,56 1	R
653	621969,04 1	4709122,78 5	290,56 1	R
654	621967,73 6	4709115,03 2	290,49 3	R
654	621967,73 6	4709115,03 2	290,49 3	R
658	622012,26 5	4709101,91 1	289,41 6	PU
658	622012,26 5	4709101,91 1	289,41 6	PU
659	622013,44 4	4709104,13 9	289,35 9	PU
659	622013,44 4	4709104,13 9	289,35 9	PU
660	622017,28 5	4709102,31 3	290,36 8	PU
660	622017,28 5	4709102,31 3	290,36 8	PU
661	622016,13 7	4709099,84 2	290,42 6	PU
661	622016,13 7	4709099,84 2	290,42 6	PU
662	622024,81 5	4709095,25 4	291,20 7	PU
662	622024,81 5	4709095,25 4	291,20 7	PU
663	622026,09 1	4709097,63 8	291,17 1	PU
663	622026,09 1	4709097,63 8	291,17 1	PU
664	622030,99	4709092,08 6	291,13 2	PU
664	622030,99	4709092,08 6	291,13 2	PU
665	622036,76	4709089,03 7	290,75 4	PU
665	622036,76	4709089,03 7	290,75 4	PU
666	622037,93 9	4709091,26 5	290,75 4	PU
666	622037,93 9	4709091,26 5	290,75 4	PU

667	622032,18 5	4709094,31	291,13 5	PU
667	622032,18 5	4709094,31	291,13 5	PU
668	622034,56 6	4709002,44 7	288,54 5	CE
668	622034,56 6	4709002,44 7	288,54 5	CE
669	622034,55 2	4708999,37 6	288,55 7	CE
669	622034,55 2	4708999,37 6	288,55 7	CE
670	622012,74 1	4709113,97 5	287,22 1	R
670	622012,74 1	4709113,97 5	287,22 1	R
671	622011,19 2	4709111,07 8	287,22	R
671	622011,19 2	4709111,07 8	287,22	R
672	622014,40 5	4709117,38 5	287,22	R
672	622014,40 5	4709117,38 5	287,22	R
673	622015,62	4709119,96 5	287,22	R
673	622015,62	4709119,96 5	287,22	R
674	622017,18 5	4709122,52 8	287,22	R
674	622017,18 5	4709122,52 8	287,22	R
675	622018,21 7	4709123,72 6	287,22	R
675	622018,21 7	4709123,72 6	287,22	R
676	621981,66 8	4709082,31	287,32	R
676	621981,66 8	4709082,31	287,32	R
677	621978,05 1	4709083,96 7	287,40 9	R
677	621978,05 1	4709083,96 7	287,40 9	R
678	621975,62 7	4709086,67 5	287,49	R
678	621975,62 7	4709086,67 5	287,49	R
679	621997,82 2	4709090,61 5	287,21 8	R
679	621997,82 2	4709090,61 5	287,21 8	R
680	622002,99 3	4709096,78 8	287,2	R
680	622002,99 3	4709096,78 8	287,2	R
681	621980,68 2	4709109,13 6	287,46 8	R
681	621980,68 2	4709109,13 6	287,46 8	R
682	621985,17 7	4709107,78 4	287,39 4	R
682	621985,17 7	4709107,78 4	287,39 4	R
683	621993,18	4709105,26 4	287,29 3	R
683	621993,18	4709105,26 4	287,29 3	R
684	621998,48	4709102,89 9	287,25	R
684	621998,48	4709102,89 9	287,25	R
685	622002,31 7	4709102,89 9	287,22 2	R

Anejo 01. Topografía y Replanteo

685	622002,31 7	4709102,89 9	287,22 2	R
686	622005,03	4709101,66 2	287,2	R
686	622005,03	4709101,66 2	287,2	R
687	622004,4	4709099,23 6	287,2	R
687	622004,4	4709099,23 6	287,2	R
688	622003,37 6	4709093,79 3	287,2	R
688	622003,37 6	4709093,79 3	287,2	R
689	622000,95 5	4709091,91 3	287,2	R
689	622000,95 5	4709091,91 3	287,2	R
690	622001,18 4	4709089,22 7	287,2	R
690	622001,18 4	4709089,22 7	287,2	R
691	621999,17 4	4709085,35 5	287,2	R
691	621999,17 4	4709085,35 5	287,2	R
692	621997,17	4709084,05 6	287,2	R
692	621997,17	4709084,05 6	287,2	R
693	621996,98 1	4709080,16 7	287,2	R
693	621996,98 1	4709080,16 7	287,2	R
694	621994,22 3	4709078,49 1	287,2	R
694	621994,22 3	4709078,49 1	287,2	R
695	621991,31 7	4709097,19	287,28 3	R
695	621991,31 7	4709097,19	287,28 3	R
696	621990,22	4709093,39 1	287,28 6	R
696	621990,22	4709093,39 1	287,28 6	R
697	621989,52 8	4709079,61 8	287,25	R
697	621989,52 8	4709079,61 8	287,25	R
698	621987,77 2	4709085,17 2	287,28	R
698	621987,77 2	4709085,17 2	287,28	R
699	621987,69 9	4709088,46	287,28 9	R
699	621987,69 9	4709088,46	287,28 9	R
700	621983,99 7	4709089,65 8	287,32	R
700	621983,99 7	4709089,65 8	287,32	R
701	621980,39	4709091,2	287,4	R
701	621980,39	4709091,2	287,4	R
702	621976,28 2	4709092,93 2	287,49	R
702	621976,28 2	4709092,93 2	287,49	R
703	621977,22 8	4709097,87 9	287,49	R
703	621977,22 8	4709097,87 9	287,49	R

704	621982,94 8	4709099,45 5	287,40 2	R
704	621982,94 8	4709099,45 5	287,40 2	R
705	621978,17 5	4709102,82 6	287,49	R
705	621978,17 5	4709102,82 6	287,49	R
706	621982,69 2	4709103,47 4	287,41 8	R
706	621982,69 2	4709103,47 4	287,41 8	R
707	621988,14 5	4709102,71 7	287,32	R
707	621988,14 5	4709102,71 7	287,32	R
708	621979,99 4	4709107,91 8	287,49	R
708	621979,99 4	4709107,91 8	287,49	R
709	622007,53 6	4709111,67 8	287,23	R
709	622007,53 6	4709111,67 8	287,23	R
710	622002,53 9	4709113,68 4	287,24 3	R
710	622002,53 9	4709113,68 4	287,24 3	R
711	621996,83 8	4709114,99 9	287,4	R
711	621996,83 8	4709114,99 9	287,4	R
712	621990,84 5	4709117,41 5	287,42	R
712	621990,84 5	4709117,41 5	287,42	R
713	621985,93 1	4709118,11 8	287,45	R
713	621985,93 1	4709118,11 8	287,45	R
714	621990,82 3	4709127,13	287,45	R
714	621990,82 3	4709127,13	287,45	R
715	621994,37 2	4709134,25 7	287,45	R
715	621994,37 2	4709134,25 7	287,45	R
716	621997,71 5	4709133,04 5	287,42	R
716	621997,71 5	4709133,04 5	287,42	R
717	622005,57 2	4709130,15 9	287,38	R
717	622005,57 2	4709130,15 9	287,38	R
718	622011,05 4	4709127,41 9	287,24 1	R
718	622011,05 4	4709127,41 9	287,24 1	R
719	622014,26 6	4709125,26	287,23	R
719	622014,26 6	4709125,26	287,23	R
720	622015,03 7	4709122,45 1	287,22 5	R
720	622015,03 7	4709122,45 1	287,22 5	R
721	622012,23 6	4709121,26 6	287,23	R
721	622012,23 6	4709121,26 6	287,23	R
722	622013,50 3	4709118,98 1	287,22 4	R

Anejo 01. Topografía y Replanteo

722	622013,50 3	4709118,98 1	287,22 4	R
723	622011,71 2	4709114,45 1	287,22 1	R
723	622011,71 2	4709114,45 1	287,22 1	R
724	622010,65 2	4709112,62 4	287,22	R
724	622010,65 2	4709112,62 4	287,22	R
725	621992,16 6	4709129,89 4	287,45	R
725	621992,16 6	4709129,89 4	287,45	R
726	622013,30 7	4709123,61 5	287,23	R
726	622013,30 7	4709123,61 5	287,23	R
727	621986,93 9	4709120,22 7	287,45	R
727	621986,93 9	4709120,22 7	287,45	R
728	622006,23 1	4709126,03 1	287,25 4	R
728	622006,23 1	4709126,03 1	287,25 4	R
730	622085,77 7	4709151,72 3	288,91	Ac
730	622085,77 7	4709151,72 3	288,91	Ac
731	622088,79 4	4709150,31 7	288,90 8	Ac
731	622088,79 4	4709150,31 7	288,90 8	Ac
732	622089,8	4709149,83 5	288,76 6	Ce- bra
732	622089,8	4709149,83 5	288,76 6	Ce- bra
733	622092,14 4	4709153,76 5	288,90 3	Ce- bra
733	622092,14 4	4709153,76 5	288,90 3	Ce- bra
734	622100,53	4709148,72 2	288,77 3	Ce- bra
734	622100,53	4709148,72 2	288,77 3	Ce- bra
735	622098,12 6	4709144,65 9	288,82	Ce- bra
735	622098,12 6	4709144,65 9	288,82	Ce- bra
736	622075,86 3	4709126,46 1	288,59	Ac
736	622075,86 3	4709126,46 1	288,59	Ac
737	622082,38 4	4709137,26	288,69	Ac
737	622082,38 4	4709137,26	288,69	Ac
738	621895,50 2	4709140,89 6	291,36	ac
738	621895,50 2	4709140,89 6	291,36	ac
739	621935,23 4	4709120,07 7	290,89	R
739	621935,23 4	4709120,07 7	290,89	R
740	621903,63	4709140,21 2	291,24 6	R
740	621903,63	4709140,21 2	291,24 6	R
741	621911,57 6	4709137,21 5	291,11 4	R
741	621911,57 6	4709137,21 5	291,11 4	R

742	621918,26 6	4709132,87 2	291	R
742	621918,26 6	4709132,87 2	291	R
743	621926,93 2	4709128,49 5	290,89 4	R
743	621926,93 2	4709128,49 5	290,89 4	R
744	621939,50 6	4709119,18 4	290,70 2	R
744	621939,50 6	4709119,18 4	290,70 2	R
745	621950,74	4709119,21 5	290,64 9	R
745	621950,74	4709119,21 5	290,64 9	R
746	621950,27 8	4709115,77 6	290,64 1	R
746	621950,27 8	4709115,77 6	290,64 1	R
747	621953,86 1	4709118,91 9	290,67 7	R
747	621953,86 1	4709118,91 9	290,67 7	R
748	621958,55 1	4709137,53 3	290,89 4	R
748	621958,55 1	4709137,53 3	290,89 4	R
749	621963,34 2	4709151,05 7	291,06 4	R
749	621963,34 2	4709151,05 7	291,06 4	R
750	621965,29 5	4709143,61	290,96 2	R
750	621965,29 5	4709143,61	290,96 2	R
751	621961,39 2	4709129,40 3	290,80 5	R
751	621961,39 2	4709129,40 3	290,80 5	R
752	621961,09	4709124,37 3	290,77 3	R
752	621961,09	4709124,37 3	290,77 3	R
753	621957,70 9	4709106,84 1	290,58 5	R
753	621957,70 9	4709106,84 1	290,58 5	R
754	621956,46 2	4709101,97 5	290,53 2	R
754	621956,46 2	4709101,97 5	290,53 2	R
755	621952,43 6	4709083,92	290,28 4	R
755	621952,43 6	4709083,92	290,28 4	R
756	621953,32 2	4709069,46 1	290,19	R
756	621953,32 2	4709069,46 1	290,19	R
757	621953,52 4	4709065,25 8	290,17 7	R
757	621953,52 4	4709065,25 8	290,17 7	R
758	621950,08 4	4709053,96 4	290,14 3	R
758	621950,08 4	4709053,96 4	290,14 3	R
759	621948,11 2	4709065,79 9	290,18 5	R
759	621948,11 2	4709065,79 9	290,18 5	R
760	621947,28 7	4709073,51	290,21 1	R

Anejo 01. Topografía y Replanteo

760	621947,28 7	4709073,51	290,21 1	R
761	621947,02 6	4709077,69 7	290,22 9	R
761	621947,02 6	4709077,69 7	290,22 9	R
762	621947,91	4709088,40 5	290,31 7	R
762	621947,91	4709088,40 5	290,31 7	R
763	621950,40 4	4709106,49 8	290,54 9	R
763	621950,40 4	4709106,49 8	290,54 9	R
764	622043,59 7	4709149,99 5	286,51 7	rotura
764	622043,59 7	4709149,99 5	286,51 7	rotura
765	622017,92 5	4709103,29 5	286,54 8	rotura
765	622017,92 5	4709103,29 5	286,54 8	rotura
766	622015,31 7	4709099,00 2	286,53 5	rotura
766	622015,31 7	4709099,00 2	286,53 5	rotura
767	622011,78 3	4709091,19 9	286,51 3	rotura
767	622011,78 3	4709091,19 9	286,51 3	rotura
768	621991,03 2	4709046,61 5	286,56 5	rotura
768	621991,03 2	4709046,61 5	286,56 5	rotura
769	621987,66 4	4709044,09 8	287,35	rotura
769	621987,66 4	4709044,09 8	287,35	rotura
770	622010,99 3	4709091,26 1	286,87 8	rotura
770	622010,99 3	4709091,26 1	286,87 8	rotura
771	622014,85 5	4709099,31	286,93 2	rotura
771	622014,85 5	4709099,31	286,93 2	rotura
772	622017,47 5	4709103,62 3	286,96 3	rotura
772	622017,47 5	4709103,62 3	286,96 3	rotura
773	622016,14 5	4709025,18 8	286,60 3	rotura
773	622016,14 5	4709025,18 8	286,60 3	rotura
774	622030,69 7	4709137,88 1	287,55	rotura
774	622030,69 7	4709137,88 1	287,55	rotura
775	622024,66 8	4709126,54 9	287,70 9	rotura
775	622024,66 8	4709126,54 9	287,70 9	rotura

2 VÉRTICES de REPLANTEO

La ejecución del Proyecto materializará un puente sobre el río Cabe que servirá de enlace vehicular y peatonal entre Paseo Malecón y la Rúas Santa Clara y Corredoira, en el núcleo urbano de Monforte de Lemos.El Proyecto cuenta con levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico en sistema de proyección de coordenadas ETRS89 H29, generándose a partir de dicha topografía la cartografía inmediata al emplazamiento del puente previsto, tal y como se representa en el documento Planos.

Se aportan en plano específico.

Anejo 02
Bienes Afectados

INDICE	
1	RELACIÓN de BIENES
2	AFECCIÓN de PROYECTO

1 RELACIÓN de BIENES

Se detalla a continuación las parcelas que integra el Ámbito de Actuación como bienes afectados por el Proyecto.

Parcela 1

Ref. catastral: 2293716PH2029S0001EJ

Finca: nº 60 Rúa Santa Clara



Parcela 2

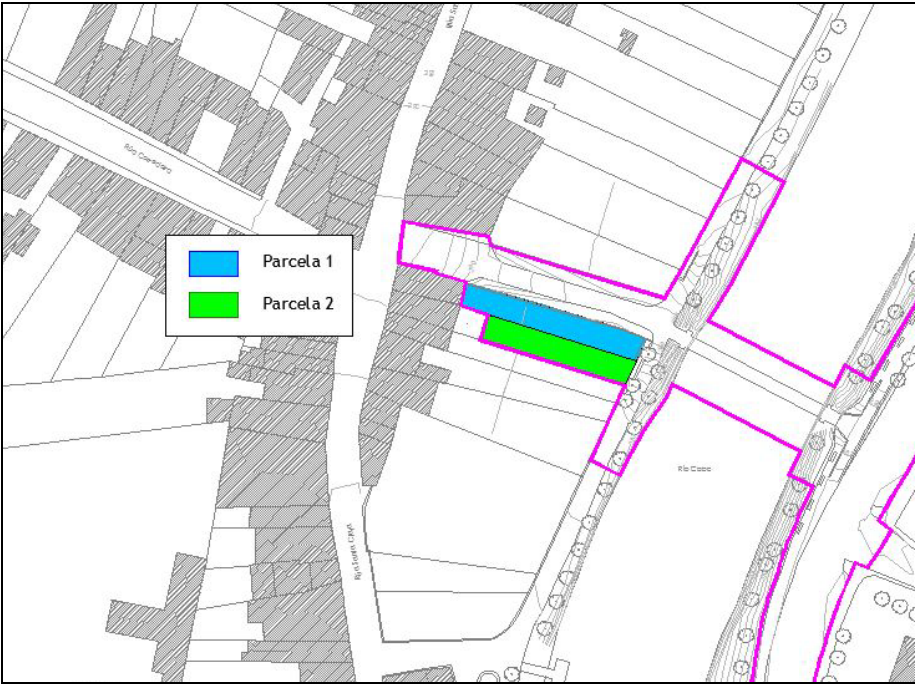
Ref. catastral: 2293717PH2029S0001SJ

Finca: nº 58 Rúa Santa Clara



2 AFECTACIÓN de PROYECTO

Superficie Afectada por Proyecto



Parcela 1: 171,95 m²

Parcela 2: 147,55 m²

Anejo 03

Justificación Urbanística y Ambiental

INDICE	
1	SITUACIÓN URBANÍSTICA
2	AFECCIONES SECTORIALES
2.1	HIDROLOGÍA
2.2	PATRIMONIO CULTURAL
3	EVALUACIÓN AMBIENTAL

1SITUACIÓN URBANÍSTICA

El Concello de Monforte de Lemos cuenta, como figura de planeamiento general, con Normas Subsidiarias de Planeamiento, que recibieron aprobación definitiva en fecha 01-10-1985, y publicación en Boletín Oficial a 05-09-1986. En dichas normas urbanísticas el puente se emplaza al interior de la delimitación de suelo clasificado como urbano.

Se estará a lo dispuesto en la *Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia y en el Decreto143/2016, de 22 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.*

2AFECCIONES SECTORIALES

2.1HIDROLOGÍA

Las conclusiones que atañen a las variables hidrológicas que afectaren al puente previsto y a sus conexiones con el viario urbano existente, se detallan en el Estudio Hidrológico e Hidráulico, aportado en la documentación del Proyecto.

2.2PATRIMONIO CULTURAL

El Proyecto se emplaza dentro del área de respecto de los BICs:

- Casco Antiguo de Monforte [27031_195], declarado por decreto el 22/02/1973 como conjunto histórico-artístico.
- Muralla y Fortaleza [27031_194], declarado por decreto el 22/04/1949 como monumento.

Señalar, igualmente, que por el Paseo Malecón transcurre el itinerario del Camino de Invierno, en su travesía por la villa de Monforte de Lemos.

3EVALUACIÓN AMBIENTAL

El Proyecto no se encuentra en los supuestos de aplicación que hacen exigible su evaluación de incidencia ambiental, en conformidad con lo así recogido en la *Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del Emprendimiento y de la Competitividad Económica de Galicia.*

Por consiguiente, no es exigible al Proyecto su evaluación de incidencia ambiental en arreglo a lo dispuesto en la legislación anterior.

El Proyecto no se encuentra en los supuestos de aplicación que hacen exigible su evaluación de impacto ambiental, en procedimiento ordinario o simplificado, en virtud de las disposiciones establecidas en la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental*; no correspondiendo a la relación de proyectos comprendidos en los Anexos de aplicación determinados en dicha ley y, además, por no afectar a Espacios Protegidos en Red Natura 2000.

Por lo anterior expuesto, no es exigible al Proyecto su evaluación de impacto ambiental en conformidad a lo establecido en la ley anteriormente referida.

Anejo 04
Estudio de Alternativas

INDICE	
1	INTRODUCCIÓN y PROGRAMA de NECESIDADES
2	ANÁLISIS de ALTERNATIVAS
2.1	GENERACIÓN de ALTERNATIVAS
2.2	VALORACIÓN de ALTERNATIVAS
2.3	CONCLUSIONES

1 INTRODUCCIÓN y PROGRAMA de NECESIDADES

Se hace con el presente el análisis de las a planteadas, para la elección de la tipología de puente más adecuada; ello, bajo el cumplimiento del programa de necesidades a continuación expuesto:

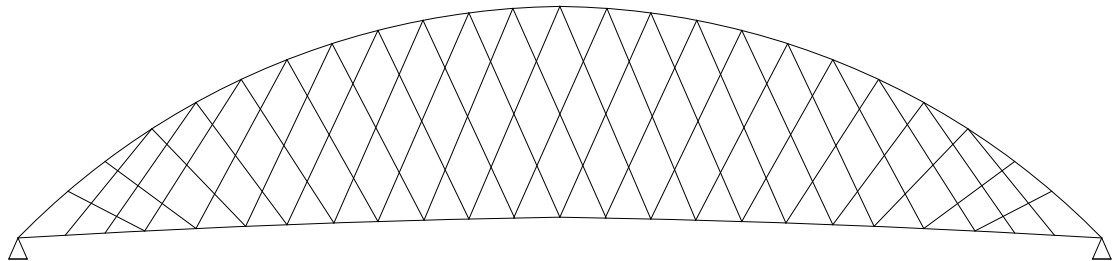
- ✓ Estructura metálica.
- ✓ Solución técnica y económicamente viables.
- ✓ Vano único que salve el paso entre ambas riberas del río Cabe sin apoyo intermedio alguno, con una luz de 43,50 (m) entre apoyos.
- ✓ Arco estructural parabólico que sea continuador de aquel colapsado en el lugar en su día.

2 ANÁLISIS de ALTERNATIVAS

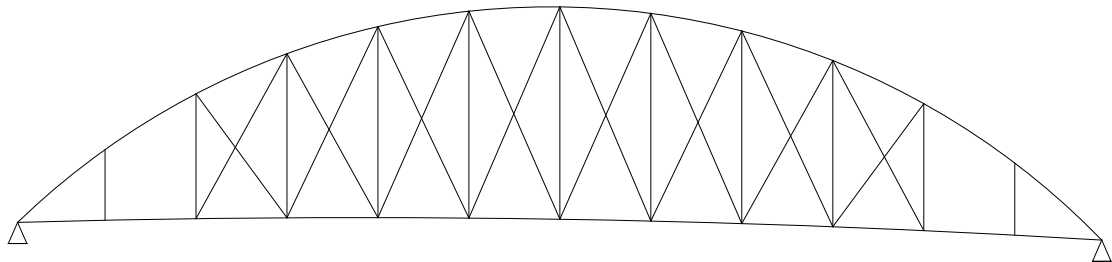
2.1 GENERACIÓN de ALTERNATIVAS

Se establecen dos alternativas que cumplen el programa de necesidades expuesto en apartado que precede:

Alternativa A1.- Puente tipo Network



Alternativa A2.- Puente con Péndolas y Diagonales



2.2 VALORACIÓN de ALTERNATIVAS

Identificación de Variables

Las alternativas generadas serán sometidas a análisis multivariable que concluirá, finalmente, en aquella más adecuada. Las variables de análisis son:

- Coste de ejecución
- Contextualización paisajística
- Memoria histórica

Valoración de Alternativas

La integración de las alternativas para con las variables establecidas, se cuantificará con una puntuación de 1 a 3, del modo que sigue:

- [1]: Bajo
- [2]: Bueno
- [3]: Muy bueno

Variable	Alternativas	
	A1	A2
Coste	3	2
Contextualización paisajística	2	2
Memoria histórica	2	3

Coste de ejecución

La alternativa A1 resulta en una estructura más liviana, que requiere menor masa de acero estructural, por lo que el coste económico de ejecución es menor que aquel correspondiente a la alternativa A2; por ello, se asigna para la misma la valoración máxima respecto de la presente variable de análisis. Por su parte, la alternativa A2, bajo un buen criterio de cálculo estructural, tendrá un coste mayor, pero no excesivamente superior respecto a la alternativa A2, con lo que se le asigna una valoración media.

Contextualización paisajística

Desde el punto de vista urbano, la zona de intervención debe tenerse como completamente consolidada: es una zona central de una aglomeración urbana, con presencia constante de edificaciones y viario, y suficientemente dotada de servicios.

No existen en ella vacíos urbanos, sino que las áreas libres de edificación son las propias y lógicas del tejido implantado. Así sucede, por ejemplo, con la zona -antes descrita- entre las fachadas traseras de las edificaciones de r/Santa Clara y el paseo de ribera: es la fracción de parcela no edificada de un tejido de edificación residencial en ordenación cerrada.

Por lo expuesto, la afección paisajística que producen ambas alternativas sería idéntica y nunca perjudicial, con lo que se asigna a las mismas igual valoración.

Memoria histórica

El diseño de la alternativa A2 con péndolas y diagonales, sirve de modo más fiel al recuerdo del puente metálico que existió en el primer tercio del siglo XX, y que terminó desplomado sobre el cauce del río Cabe, por ello, el puente resulta una estructura renovada que evoca aquel en su día colapsado; con lo que, se asigna para la alternativa A2 la máxima valoración. En cambio, la alternativa A1, mantiene el arco, pero varía –notablemente- la estructura intermedia entre arco y tablero; adquiere, por ello, una valoración de integración media respecto a esta variable de análisis.

Ponderación de Variables

Entre las variables de análisis se procederá, igualmente, a su jerarquización en una escala de valoración en tanto por uno, con ello:

- [0,3]:Coste
- [0,2]: Contextualización paisajística
- [0,5]: Memoria histórica

Función de Criterio Máxima

Variable	Alternativas	
	A1	A2
Coste	0,9	0,6
Contextualización paisajística	0,4	0,4
Memoria histórica	1,0	1,5
Función de Criterio Máxima	2,3	2,5

La alternativa A2 obtiene la función de criterio máxima, mayor que la alternativa A1.

2.3 CONCLUSIONES

Realizado, en apartado que precede, valoración de alternativas generadas respecto a las variable de análisis, se concluye en que la **alternativa A2 resulta ser la más adecuada** por tener la función de criterio máxima y, por ello, será aquella seleccionada para el Proyecto

Estudio Hidrológico e Hidráulico

1. ANTECEDENTES

Conforme al Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) y el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico (RDPH), se hace necesario el pertinente estudio previa a cualquier actuación sobre la zona de dominio público hidráulico y sobre la zona de policía de los cauces de agua, a fin de presentarlo ante el organismo de cuenca -en este caso, Confederación Hidrográfica del Miño Sil (CHMS)- y recibir las correspondientes autorizaciones administrativas para la ocupación y la ejecución de las actuaciones.

Así, durante la fase de diseño se hace preciso realizar un estudio hidráulico, consistente en la creación de un modelo hidráulico mediante software específico de un tramo del cauce y sus riberas que refleje las diversas alternativas o diseños propuestos, y que permitan evaluar las alteraciones que dichas actuaciones pudieran causar, a fin de dimensionar adecuadamente las estructuras objeto del proyecto constructivo, de forma que se minimicen o reduzcan las afecciones previstas.

2. LOCALIZACIÓN

La zona objeto de estudio se ubica dentro del término municipal de Monforte de Lemos (Lugo), ubicado al oeste del propio núcleo de Monforte en su franja más exterior.

La ubicación, de las obras de construcción previstas, respecto a la villa, es a la altura del “Mosteiro de San Vicente do Pino”, en un tramo del cauce del río Cabe fuertemente antropomorfizado, entre el Paseo del Malecón por un margen y por el otro el Paseo de Ribera, con conexión con las Rúas Corredoira, y Prolongación de Santa Clara por este margen.

3. CONDICIONANTES DE DISEÑO

Es condición del contrato del proyecto que la estructura resultase similar en tipología a la que ocupaba en el mismo lugar el antiguo puente metálico (de 1904) antes de su derrumbe en 1952, por lo que esta se ha constituido con una solución en doble arco metálico superior mediante celosías, unidos por travesaños metálicos y con arriostramientos en los planos verticales y horizontales, mientras que el tirante inferior del Tablero se materializa con vigas armadas metálicas tipo Doble-T.

En la fotografía siguiente se acompaña una imagen del aspecto que en su día tenía la estructura ubicada en la zona de implantación, y que se pretende restituir.



Imagen de la estructura previa que se pretende restituir.

Actualmente, en la misma ubicación, existe una solución en arco de madera que será reemplazada por la solución propuesta. La siguiente imagen permite apreciar su tipología y la forma de implantación en las riberas, con ambos extremos apoyando los remates de los arcos sobre sendas zapatas ubicadas en la zona de dominio público hidráulico.



Estructura de madera existente en la zona de implantación

Tras las consultas preliminares con los técnicos de CHMS, se determinó que era un requisito de diseño que los apoyos de la estructura (fueran pilas o estribos) debían apoyar fuera de la sección del dominio público hidráulico del cauce, o en su defecto, en una configuración similar a la de la estructura actualmente existente.

Puesto que se pretende compatibilidad con el tráfico rodado (pues el objeto de la estructura es desviar el tráfico por esta y que se pueda peatonalizar el de carácter monumental ubicado aguas abajo) se proyecta una sección con calzada de dos carriles de 3.5 metros, con aceras laterales para peatones, de 2.5 metros cada una. El ancho total de la plataforma será de 13.50 metros, incluido el canto de los arcos.

Existen dos condicionantes administrativos. Por una parte, el proyecto debe contar con autorización por la Confederación Hidrográfica del Miño-Sil al afectar al dominio público hidráulico y su zona de policía anexa, y por otro, por la Dirección Xeral de Patrimonio, al afectar a una zona protegida.

Los condicionantes urbanísticos están resueltos por el propio promotor, Concello de Monforte de Lemos, y la construcción del nuevo puente está recogida en el plan especial de protección del conjunto histórico-artístico.

4. CONDICIONANTES NORMATIVOS Y LEGALES

4.1. Normativa específica aplicable y condicionantes legales

A la hora de definir las condiciones que deberá cumplir la nueva infraestructura, deberán tenerse presente las prescripciones impuestas en la normativa de aplicación en materia hidráulica, en este caso:

- a) Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril (BOE de 16 de enero de 2008) y su modificación Real Decreto 9/2008, de 11 de enero.

Se define como **zona de flujo preferente**, aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas.

A los efectos de la aplicación de la definición anterior, se considerará que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes, denominada **zona de inundación peligrosa**, cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida de diseño (para nuestro caso Q_{100}) satisfagan uno o más de los siguientes criterios, recogidos en el artículo 9.2:

- Que el calado sea superior a 1 m.
- Que la velocidad sea superior a 1 m/s.
- Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m²/s.

Se denomina **Vía de Intenso Desagüe** a la zona por la que pasaría la avenida de 500 años de periodo de retorno sin producir una sobreelevación mayor que 0'3 m, respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente.

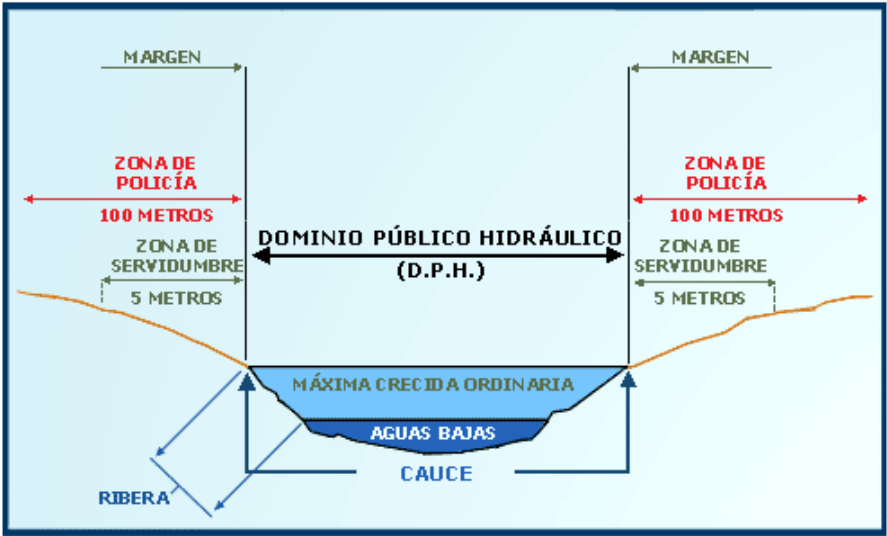


Figura 1. DELIMITACIÓN DE ZONAS EN LEGISLACIÓN DE AGUAS. FUENTE: MITECO.GOB.ES

- b) Plan Hidrológico de cuenca. Si bien existe un plan hidrológico, correspondiente a la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil aprobado mediante el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura, Júcar y Cantábrico Occidental, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro y Cantábrico Oriental, en cumplimiento del artículo 83 del Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica, en el momento de ejecución de las obras y durante su etapa constructiva se prevé que el plan vigente será el correspondiente a la nueva revisión del Plan Hidrológico que ya ha superado la fase de información pública, alegaciones, aprobación de autoridades y ya ha sido remitido al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico para que sea aprobado por el Gobierno mediante Real Decreto.
- A tal efecto se considerará dicho documento como el de aplicación para el diseño y la solicitud de aprobación.

4.2. Delimitación del dominio público hidráulico y sus zonas asociadas

A este respecto cabe resaltar que el estudio que se hace en este Anexo no pretende sustituir a un proceso formal de deslinde, puesto que para ello sería necesario realizar un procedimiento y una tramitación administrativa reglada, tal y como se contempla en la legislación de aguas. Se trata únicamente de realizar una aproximación a lo que puede ser su delimitación sobre plano para tramitar la autorización de las obras que se planteen en sus zonas asociadas.

Como se ha referido anteriormente, para delimitar el dominio público hidráulico de un cauce se ha de tener en cuenta la definición contenida en la vigente legislación de aguas, en la que se establece que dicha delimitación se hace en régimen natural.

En cuanto se refiere a las zonas asociadas al dominio público hidráulico se tiene también en consideración la definición contenida en la citada legislación. En este sentido se define como márgenes los terrenos que lindan con los cauces, señalando que están sujetas a una zona de servidumbre de cinco metros de anchura para uso público y a una zona de policía de 100 metros de anchura.

4.3. Cumplimiento de la normativa del organismo de cuenca.

Como se ha indicado en el punto anterior, a fecha de redacción de este documento se está tramitando, en sus fases finales, la nueva revisión del Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Miño-Sil que se establece para el periodo 2022-2027, tercer ciclo de planificación, conforme al calendario de la Directiva Marco del Agua (en adelante DMA). En cuanto se proceda a su aprobación definitiva mediante Real Decreto, este será el documento legislativo de aplicación cuando se proceda a la ejecución de la estructura. En este documento, es en el Anejo 1 de **Disposiciones Normativa del Plan Hidrológico de la parte española de la DH del MIÑO-SIL (2022-2027)** donde se reflejan las Disposiciones Normativas de aplicación, y donde se indican los requisitos para la determinación de la adecuación de una estructura a lo especificado en dicho documento.

Es necesario ceñirse a lo detallado en el Capítulo VI correspondiente a Medidas de protección, Subsección III Protección de las masas de aguas, artículo 44, Medidas y normas a cumplir por las actuaciones a ejecutar en el dominio público hidráulico, en el apartado 2ªa), correspondiente a Puentes, obras de paso y obras de drenaje en zona urbana o urbanizable, donde se especifican los condicionantes que serán de exigencia a las estructuras u obras de paso a ejecutar en zona del Dominio Público Hidráulico. En concreto “...que se dimensionarán para un caudal de avenida de periodo de retorno de 500 años” y añade que esta consideración se realiza “de forma que no se ocupe la vía de intenso desagüe con terraplenes o estribos de la estructura de paso y no se produzcan alteraciones significativas de la zona de flujo preferente”. En los dos párrafos subsiguientes establece adicionalmente consideraciones de forma, tales como número de vanos, relación de luces libres y resguardos.

En todo caso, el documento de Disposiciones normativas señala que “en las actuaciones que supongan la substitución de un puente, si las condiciones de urbanización del entorno no permitieran cumplir con los requisitos anteriores en cuanto a resguardos se refiere, se deberá garantizar que dichas actuaciones comportan una reducción significativa del riesgo de inundación existente y una mejora de la capacidad de desagüe, además de cumplir con el resto de condiciones indicadas” respecto a vanos y luces libres.

La estructura considerada en este proyecto se corresponde con esta última apreciación, donde sustituirá a una pasarela peatonal, que a su vez restituyó parte del servicio de un puente carretero - de similar factura al que se propone ahora-; las tres estructuras en la misma sección, en un tramo recto del cauce. El perfil longitudinal que define la cota del tablero se haya fuertemente condicionado por las calles laterales a las que desembarca directamente (Paseo del Malecón y Prolongación de Sta Clara), en una zona altamente urbanizada, condicionando los resguardos que es posible conseguir en la estructura.

En lo que respecta al resguardo y determinación de la capacidad de desagüe, debe hacerse la apreciación de que están íntimamente ligados al caudal de avenida de diseño que se adopte, que a falta de medidas directas en un período extendido dependerá de la metodología de cálculo, y existe discordancia de valores entre la referencia de CAUMAX y el caudal de referencia de CHMS para este ARPSIS, conforme se detalla en el apartado 5.7 de este anejo.

La estructura que se sustituirá, la pasarela de madera, está conformada por un vano único en arco, de 30 m de luz libre entre apoyos, resueltos sobre estribos laterales y con desembarcos al Paseo del Malecón y a la calle Prolongación Sta. Clara mediante terraplenes ciegos. En cambio, la estructura diseñada se constituye a través de un vano principal de 44 m de luz libre, con apoyos sobre estribos y pilas ubicados fuera de la zona de máxima crecida ordinaria, y varios vanos de luz libre superior a 7,95 m fuera de la misma zona de máxima crecida ordinaria. Por su ubicación sobre una sección de un tramo recto del cauce las disposiciones normativas exigen que se disponga un vano central de al menos 25 m de luz libre. El apoyo interior del vano principal (por la margen derecha visto desde aguas arriba), está previsto realizarlo por el exterior de la calle peatonal Paseo de Ribera, habilitándose un paso hasta ahora cegado.

El diseño permite, a todas luces, cumplir con los dos puntos exigidos: “una mejora sobre la capacidad de desagüe, y una reducción significativa del riesgo de inundación existente” al eliminar la limitación actual al flujo que representaban los rellenos en terraplén de los desembarcos laterales de la estructura de madera; y con el criterio de cumplimiento de la geometría de luces establecida en el segundo párrafo del apartado 44 2ªa), al tener una luz central de 44 m (por encima de los 25 requeridos en multivano) y vanos laterales de casi 10 m.

A mayores de lo anteriormente indicado, y atendiendo al apartado c), que resulta de aplicación al no ser la vía a la que da servicio estratégica o de acceso a instalaciones básicas, la solución se adapta -aun cuando por motivos de costes desproporcionados no haya sido posible salvar el ancho total de la zona inundable mediante un puente de vano único, o con el resguardo exigido- a las exigencias establecidas en el Plan Hidrológico de referencia al cumplirse los condicionantes de luces mínimas y distribución de vanos y resguardos para los caudales de las avenidas de diseño especificados, al no ocuparse la vía de intenso desagüe con terraplenes o estribos de la estructura de paso, y porque los accesos están adaptados al nivel de los terrenos colindantes, de forma que los estribos y rampas de acceso no suponen una reducción significativa de la capacidad de desagüe. Estos últimos puntos pueden observarse en la comparación de los modelos hidráulicos de la situación actual y la situación con la solución propuesta, para el caudal de diseño más exigente que es el definido por los caudales de referencia de Confederación, en el período de 500 años.

5. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

5.1. Introducción

El parámetro básico para modelizar el comportamiento hidráulico de una estructura frente a un episodio de avenida es el caudal de diseño. Conforme al Real Decreto 9/2008 por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, en su artículo 14 establece que será preciso dimensionar la estructura frente a la avenida representada por el período de retorno de 500 años, Q_{500} .

Asimismo, se establece el caudal para el período de retorno de 100 años a efectos de determinar la vía de intenso desagüe -la zona por la que pasaría la avenida de 100 años de periodo de retorno sin producir una sobreelevación mayor que 0,3 m, respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente-. La sobreelevación anterior podrá, a criterio del organismo de cuenca, reducirse hasta 0,1 m cuando el incremento de la inundación pueda producir graves perjuicios o aumentarse hasta 0,5 m en zonas rurales o cuando el incremento de la inundación produzca daños reducidos.

Conforme se explicita en el apartado 10 del art. 47 del Plan Hidrológico de la DH Miño-Sil, **los caudales de avenidas se determinarán a partir de estudios foronómicos o métodos hidrometeorológicos calibrados** realizados por técnicos competentes y validados por la Confederación Hidrográfica del Miño Sil, pudiéndose utilizar, en caso de que sean de aplicación por sus hipótesis y limitaciones, el ábaco que aparece en el apéndice 12 o la aplicación CAUMAX desarrollada por el CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación y Obras Públicas).

Si bien en el modelo hidráulico realizado por software que se acompaña en este informe se han empleado en las comprobaciones los valores de referencia del CAUMAX para los caudales máximos de los períodos de retorno, es necesario realizar un análisis crítico que complemente y/o justifique los valores de caudal determinados y adoptados.

Se determinarán primeramente los parámetros característicos de la cuenca, para luego pasar a un análisis de los caudales de diseño.

Finalmente se detallará la formulación del modelo hidráulico de la estructura y los resultados del modelo.

5.2. Hidrografía de la cuenca.

La cuenca hidrográfica tiene ciertas características relacionadas con la geometría y morfología del terreno que deben ser estudiadas para poder tener un mejor conocimiento de su comportamiento hidrológico.

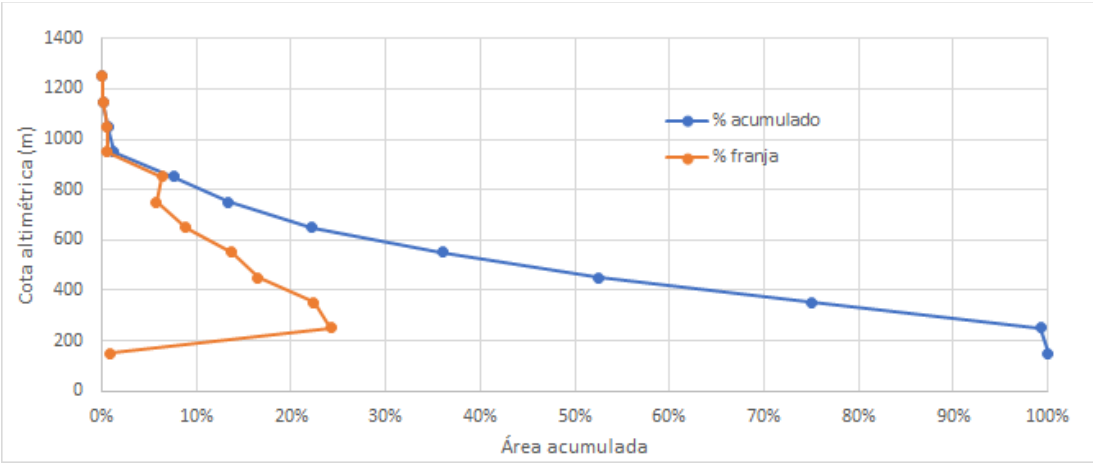
5.2.1.Tamaño de cuenca

La cuenca del río Cabe, hasta el punto de la actuación, es de tamaño medio, de unos 431 km², repartidos entre los municipios de O Incio, Paradela, Bóveda, A Pobra de Brollón y Monforte de Lemos, con un perímetro de la divisoria envolvente de 105.5 km.

5.2.2.Morfología de la cuenca

Desde el punto de vista de la morfología de la cuenca, pueden considerarse varios parámetros representativos que tienen una relación directa con el comportamiento del movimiento del agua dentro de la cuenca:

- La *pendiente media de la cuenca* es difícil de estimar con precisión debido a la variabilidad que se presenta en la topografía en toda la extensión de su área. Para la determinación de dicha pendiente se han desarrollado diferentes métodos como el de Alvord, Horton, Nash, entre otros. De los métodos mencionados, el criterio de Alvord es de fácil aplicación y sugiere que la pendiente media de una cuenca sea calculada en función a la pendiente existente entre curvas de nivel, lo cual genera más precisión en el resultado. La ecuación obtenida es:
$$S_c = \frac{D \cdot L}{A} = \frac{0,050 \cdot 1.752}{431} = 0,203 \quad (\text{pendiente media del 20\%})$$
Donde, **A** es el área de drenaje, **D** es la equidistancia entre curvas de nivel y **L** es la longitud de curvas de nivel dentro de la cuenca.
- Con respecto a la *curva hipsométrica*, es la representación gráfica de la variación de la altitud de la cuenca con respecto al área que ocupa, es decir, relaciona la elevación de las curvas de nivel y el área que existe entre ellas. De esta curva se obtiene dos parámetros importantes que son la altitud media y la altitud más frecuente, necesarios para establecer una mejor representatividad de precipitación en la zona.



Curva hipsométrica (cota vs % área acumulada).

De la observación de la curva se puede afirmar que el cauce de la cuenca es sedimentario, ya que presenta un tramo intermedio plano muy marcado.

La elevación más frecuente se presenta en la franja 200 a 300 m de altura

- La *pendiente del cauce principal*, del mismo modo que la pendiente media de la cuenca, no se puede determinar con exactitud, y esto se debe a la variación existente en los tramos del cauce. Los métodos que se utilizan con más frecuencia para la determinación de esta pendiente son la pendiente media o pendiente uniforme, la pendiente media ponderada, ecuación de Taylor y Schwarz, entre otras.

En la zona de la estación de aforo la pendiente longitudinal del cauce ronda 0.005 m/m (0.5%).

Por contraste, la zona de implantación de la estructura, presenta un tramo prácticamente plano, alterado en su totalidad tanto por el cajeado de la sección como en cuanto a pendiente, regulado entre varias represas ubicadas aguas arriba y aguas abajo del cauce respecto a Monforte, de unos 3 m de altura de paramento por regla general. La pendiente natural, sin considerar la alteración antropogénica está en 0.003 m/m (0.3%), sensiblemente parecida a la que se presenta en la estación de aforo.

5.2.3.Características de forma

La forma de la cuenca es relevante, y está relacionada al tiempo de concentración y por ello, con la forma en la que se regula el flujo en las avenidas. Para ello se han determinado los parámetros:

- El *coeficiente de compacidad o índice de Gravelius (Kc)* que relaciona la forma de la cuenca con la de una circunferencia, a través de su perímetro y el que tendría una circunferencia con el mismo valor de área de drenaje:

$$K_c = 0.28 \cdot \frac{P}{\sqrt{A}} = 0.28 \cdot \frac{105.5}{\sqrt{431}} = 1.42$$

Dónde, **P** es el perímetro de la cuenca y **A** es el área de la cuenca. Según el valor del factor **Kc**, se tienen las siguientes formas generales, establecidas en la tabla 1.

Valor de Kc	Forma
Entre 1 y 1.25	Redonda a Oval Redonda
Entre 1.25 y 1.5	Oval Redonda a Oval Oblonga
Entre 1.5 y 1.75	Oval Oblonga a Rectangular Oblonga

Tabla 2: Formas de cuenca según Índice de Gravelius. Fuente: Ortiz 2004

- El *factor de forma (Kf)* se define como la relación del ancho medio y la longitud axial de la cuenca (longitud promedio del cauce principal). El ancho medio se estima con la división del área de drenaje y la longitud axial. Se expresa a través de esta fórmula:

$$K_f = \frac{A}{L^2} = \frac{431}{31.6^2} = 0.43$$

Donde, **A** es el área de drenaje y **L** es la longitud del cauce principal.

A mayor factor de forma existe más posibilidad de tener eventos de crecidas, con valores de **Kf** cercanos a la unidad asociados a cuencas redondas.

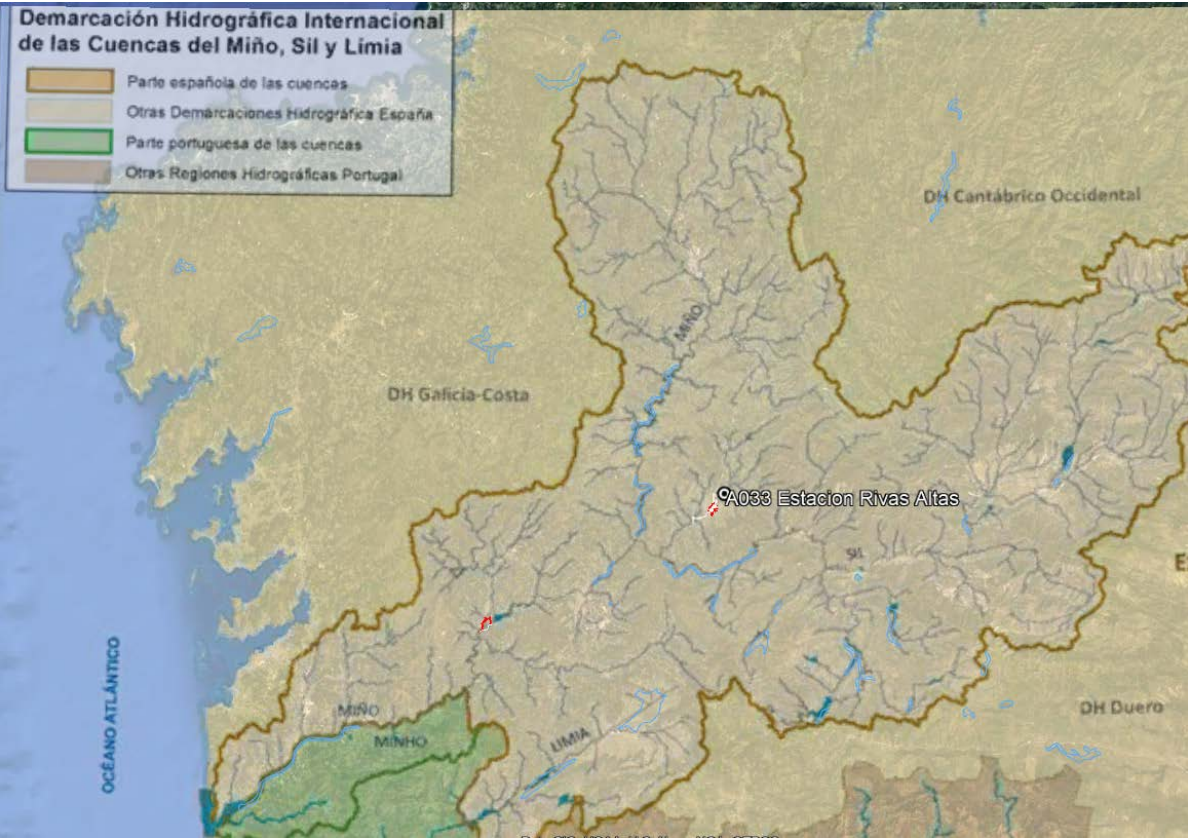
Se puede afirmar que la cuenca presenta una forma ligeramente alargada, aunque sin resultar muy condicionante para el cálculo de la transmisión del hidrograma de avenida, y en general, el método de Muskingum se podría emplea para determinar este efecto.

5.2.4.Características de drenajes

Con respecto a las características relacionadas al drenaje de los cursos de agua de la cuenca se consideran dos parámetros importantes:

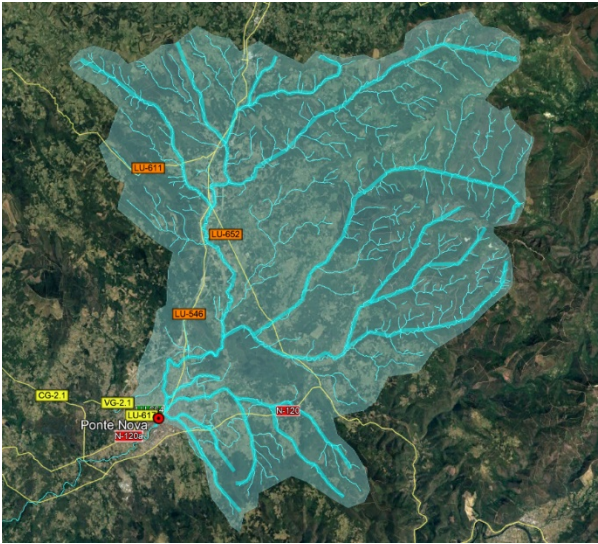
- La *densidad de drenaje*, división entre la longitud resultante de todos los cauces del agua y el área de drenaje de la cuenca. Para valores pequeños (< 0.5 km/km²) la cuenca tiene una capacidad de escurrimiento del agua relativamente pobre y para valores mayores (>3.5 km/km²) se considera a la cuenca como bien drenada.

- La *sinuosidad de la corriente* de agua, como la relación de la longitud total del cauce y la longitud del cauce medida en forma recta o curva simple, esto es, L (desarrollo del cauce)/Lr (curso simplificado). Se considera sinuosidad baja para valores menores a 1.3, moderada para valores entre 1.3 y 2 y alta para valores mayores a 2.



Situación de la cuenca vertiente en relación al dominio del Organismo de Cuenca

Si consideramos la subdivisión en la cuenca en los cursos de evacuación permanentes (fuente GIS de Xunta Galicia), conforme se refleja en la imagen siguiente, tenemos una densidad de 585km/426 km² y un coeficiente de sinuosidad de 0.8, lo que indica que, si bien la sinuosidad es relativamente baja, existe cierta dificultad de drenaje, reflejando cierta capacidad de atenuación de los picos en los eventos de avenida.



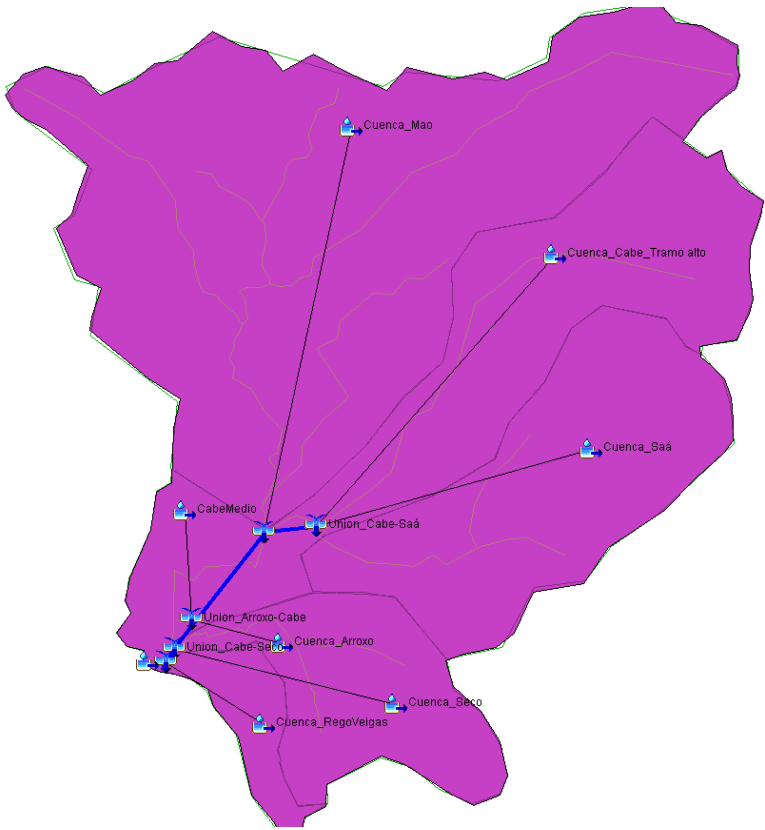
*Cuenca vertiente y
relación de cursos de
carácter permanente*

Finalmente, y ante la complejidad del análisis frente al beneficio que se podría obtener de él, ha conllevado descartar el desarrollar toda la parafernalia de cálculo de este apartado ligado al método racional. Además, tras analizar los eventos de avenida registrados en la estación de aforo, el régimen de estudio más aconsejable es el régimen uniforme, porque las avenidas estudiadas presentan rangos de atenuación en el tiempo considerables (las avenidas se sostienen en más de una jornada de registros), minimizando el efecto en la reducción del caudal punta que se podría obtener con el estudio de la laminación de avenidas.

Asimismo debe tenerse en cuenta que el método racional habitualmente arroja valores de caudales superiores a los obtenidos por el estudio estadístico de los aforos (más directo, pues mide directamente la variable que se pretende tratar), debido a las hipótesis e incertidumbres sobre el grado de escorrentía superficial en la cuenca.

Laminación de avenidas

Partiendo de la cartografía disponible, se planteó la siguiente subdivisión en cuencas, a través del software HEC-HMS, para estudiar la laminación de avenidas de un régimen gradualmente variado.



Modelización HEC-HMS de la cuenca

5.3. Análisis de los caudales

Cartografía base para el modelo

Alzado y planta de propuesta

La cartografía de que se dispone es, en primer lugar, el levantamiento LiDAR de 2ª cobertura, suministrado por el CNIG. También se han empleado los planos de la serie 1:25.000 (BTN25) tanto en formato CAD como en KMZ-Google Earth. Los edificios se han modelado aparte, extrayéndose los puntos de la capa del LiDAR y generando polígonos a partir de la información disponible en formato vectorial.

En la zona de proyecto se ha realizado un levantamiento topográfico complementario a escala 1:1.000, y fuera de esta zona se ha convertido la cartografía para un uso adecuado a escala 1:5.000.

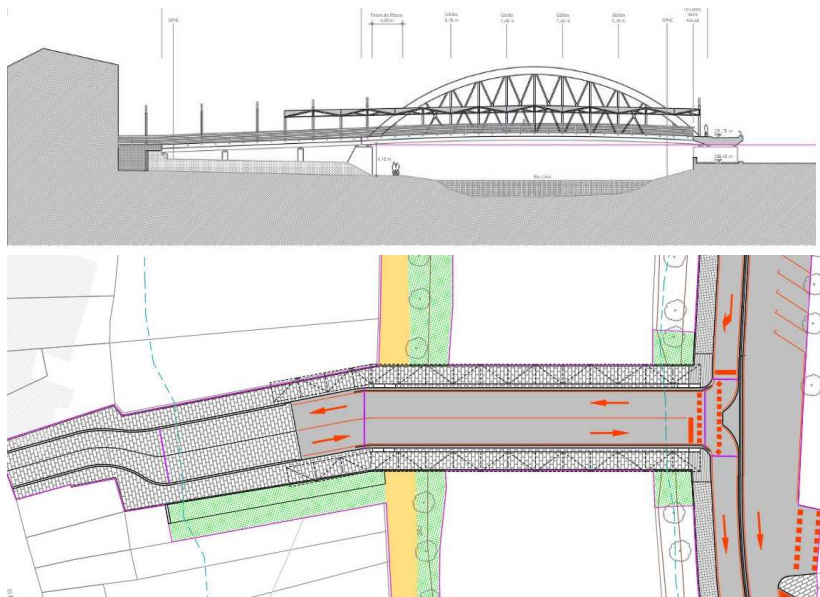
Estructuras proyectadas

El diseño para el viaducto sobre el río Cabe tiene 43.5 m de desarrollo total entre apoyos, en un único vano dispuesto entre dos estribos de sección cerrada, ubicados fuera de la sección de máxima crecida ordinaria, mientras que los apoyos de las pilas de la estructura de acceso presentan apoyos independientes de los de los extremos del arco central. La estructura central en arco tiene directriz recta y sin esviaje respecto del flujo, y en el lado del desembarco hacia la calle Santa Clara, se produce un giro en la dirección.

A efectos del modelo hidráulico se consideran las estructuras de estribo como de sección cerrada - aunque son apoyos exentos tipo muro en configuración abierta-, ocupando todo el ancho de sección de la calzada. Las luces entre apoyos de pilas serán exentas.

Afecciones hidráulicas por estructuras en el cauce

Existen varias estructuras implantadas en esta zona que afectan al modelo, listadas desde aguas arriba hacia aguas abajo. En la imagen adjunta se recogen, en número, la página de referencia de detalle de la estructura en el estudio de CHMS (documento Anexo XXII_Monforte). Se corresponden a:



- 214_Pasarela peatonal, con cota superior tablero 290 a 291 m. La cota inferior en el canal del río es 287 m.
- 212_Paso carretero LU-664, con cota superior del tablero 293.6 y cota de la cuerda inferior 292 m. La cota del río es de 284.6, aunque presenta un ancho notablemente reducido de 31 m entre estribos.
- 208_Ponte Vella, con cota superior entre 292.2 y 292.8 m, y cota en la clave del vano central en torno a 290.4, es una estructura de 4 vanos de arco rebajado, con paso libre 46 m, 55.6 m de canal con tajamares de 2.8-3.5 m de ancho. La parte baja del canal está en 284.3 m.
- Asimismo, el tramo en estudio se encuentra fuertemente regulado por los azudes ubicados aguas arriba (600 m) y aguas abajo (700 m):

El ubicado aguas arriba tiene por función la creación de una zona de recreo fluvial aguas arriba, con lo que presenta cierta capacidad de laminación de avenidas, con un azud de 2.5 m de alto y 73 m de desarrollo. Presenta una pequeña escotadura para la evacuación de caudales, aunque se ve fácilmente rebasado durante las épocas de crecidas.

El ubicado aguas abajo, de similares características al de aguas arriba, pero de 3.3 m de alto y 110 m de desarrollo en coronación, tiene por objeto mantener cierto nivel de calado mínimo en la zona del malecón durante la época estival. También es fácilmente rebasable durante las estaciones no secas.

Estos dos azudes regulan fuertemente el cauce en la zona en estudio, condicionando el calado en todo el tramo para aguas bajas, de forma que, de modo natural, este sería notablemente inferior. Su afección durante las avenidas es manifiesta puesto que, si bien presentan alturas mínimas, afectan al canal principal en una altura de 3 metros

Aguas abajo de la Ponte Vella y antes del azud más abajo, existen otras dos estructuras que no deberían representar afectación al modelo:

- 206_Paso carretero LU-617, con cota superior en 291.4 y cota de la cuerda inferior en 290.7 m. La cota de la parte baja del canal está en 282.9 m, y presenta un ancho de paso de 35 m con una obstrucción de una pila de 1.15 m
- 204_Pasarela metálica, con cota superior en 290.4 m y cota de la cuerda inferior en 288.4. La parte baja del canal en 281 m.



Estructuras en el cauce

5.3.1. Caudales de referencia

Conforme a la legislación vigente será preciso realizar el estudio hidráulico de la estructura para el valor asociado al período de retorno $T = 500$ años.

Un procedimiento simple consiste en recurrir a los valores determinados por la Aplicación informática desarrollada entre el MAGRAMA y el CEDEX, que permite aportar una **referencia inicial** de los caudales máximos instantáneos en régimen natural asociados a distintos períodos de retorno, para cauces con una cuenca superior a 50 km², y que debería ser contrastado con estudios específicos.

El problema es que estos valores no están ajustados estadísticamente a cuencas en concreto, si no que son una extrapolación del tratamiento estadístico de valores de aforos registrados a un nivel territorial más amplio y sobre los que no existe control de procedimiento ni de la bondad de los datos. De la memoria técnica se sabe que la estación de aforo de Ribas Altas ha sido empleada como calibración, y no para la validación. Asimismo, el modelo sugiere una región 11 uniforme para las cuencas Galicia Costa y las de la demarcación de CHMS, habiendo empleado prácticamente tantos datos de estaciones de Galicia Costa como de las estaciones de CHMS.

Conforme se detalla en el apéndice 1, el valor resultante según el Caumax, para la cuenca del río Cabe a su paso por Monforte de Lemos, es de 504 m³/s. Este valor es relativamente similar, aunque inferior al facilitado por la propia Confederación relativo a su estudio de 2003 de Delimitación del Dominio Público Hidráulico.

5.4. Modelo hidráulico

5.4.1. Metodología de cálculo

Definido el caudal de diseño, se ha generado un modelo numérico del río en el entorno de la estructura, 500 m hacia aguas arriba y 500 m hacia aguas abajo.

El modelo hidráulico requiere fiabilidad en dos campos:

- Por un lado, se requiere una precisión geométrica, de modo que se hace preciso recoger los elementos topográficos más representativos. En un modelo unidimensional se realiza la simplificación de la geometría a través de la definición de perfiles transversales del cauce a distancias cortas, de modo que cuantas más secciones se disponga más coherente será el modelo con la realidad que representa. En un modelo bidimensional la geometría se representa a través de mallas de distinta geometría (triangulares o rectangulares) y, en general, puede derivarse directamente de la cartografía base, aunque es necesario establecer ciertos compromisos para reducir la complejidad del problema.
- Se requiere una clasificación pormenorizada de las zonas de ribera en función del tipo de vegetación presente o de los usos, a efectos de determinar los valores de rugosidad representativos, explicitados a través de los coeficientes de Manning respectivos, que es uno de los parámetros más significativos en los cálculos.

Se disponen de dos modelos tipo, unidimensional y bidimensional. Es necesario plantearse el grado de detalle que se pretende de la solución, la definición general del problema y los grados de compromiso que se puedan aplicar para abstraer el modelo.

Los modelos unidimensionales parten de la suposición que una de las dimensiones es notablemente predominante sobre las otras dos, y a costa de ciertas simplificaciones se obtiene una solución generalmente estable y rápida. Los modelos bidimensionales exigen mejor definición geométrica para aportar resultados precisos, pero permiten modelar de forma más satisfactoria fenómenos locales. A la vista de las características del problema en el río Cabe, donde el ancho de la sección del canal principal es de más de 40 m, frente a calados que pueden llegar a los 6-7 m y donde las variaciones de la sección no son acusadas, es posible afirmar que, en este caso, existe un flujo predominante de carácter axial según el desarrollo del cauce. En este caso los flujos laterales son reducidos y pueden ser despreciados. Además, la solución en estudio parte de que los apoyos en el dominio público hidráulico y en la zona de servidumbre son reducidos con lo que los fenómenos locales generados por estos apoyos son limitados.

5.5. Modelo unidimensional HEC-RAS

Considerando lo anterior, el procesado se han realizado modelos mediante tanto mediante el programa HEC-RAS, adoptando un modelo unidimensional, como IBER, que resuelve un modelo 2D.

Para el modelo matemático HEC-RAS se resuelve la ecuación de energía partiendo de las siguientes hipótesis básicas:

- El flujo es estacionario, esto es, los valores de las variables no dependen del tiempo, que no interviene en los cálculos.
- El flujo es gradualmente variado: No hay cambios bruscos ni fuertes curvaturas, de manera que puede suponerse una distribución hidrostática de la presión en la sección transversal.
- La pendiente del cauce ha de ser menor a un 10%.
- La pendiente de la línea de energía es constante entre dos secciones transversales.
- El lecho del cauce es fijo.

Dadas las dimensiones de la sección, la hipótesis del flujo unidimensional es bastante acertada, y podrá hacerse una corrección para obtener distribución horizontal de la velocidad. Esta hipótesis conlleva que la altura de energía es igual para todos los puntos de cada sección.

Seleccionado el modelo, debe considerarse el régimen de estudio: en la hipótesis de flujo permanente o flujo no permanente, y si el flujo es uniforme o gradualmente variado. En general el flujo será gradualmente variado en ambos regímenes. El estudio en régimen permanente es la situación habitual de estudio en canales abiertos, donde el caudal se mantiene en el tiempo y no existen fenómenos de ondas dinámicas, de modo que el calado está gobernado por las curvas de remanso.

La situación en régimen no permanente, con flujo gradualmente variado, se presentaría en el caso de modelar eventos de avenida, en el que surgen fenómenos de onda cinemática, con laminación del pico por la propia propagación de la onda. Para el caso en concreto de este estudio, y una vez analizada la duración de los eventos de avenida, se considera que el régimen permanente, establecido el caudal de diseño, es una metodología de cálculo adecuada.

Para realizar los cálculos, el cauce se divide transversalmente en tres subcauces conectados entre sí: el central, que se corresponde con el cauce principal; y los dos laterales, correspondientes a las superficies de inundación, siendo posible simular, de forma simplificada, la sinuosidad del cauce.

Las ecuaciones básicas consideradas son las de continuidad de caudales y mantenimiento de la energía. Esta última ecuación entre dos secciones consecutivas 1 y 2 viene dada por la expresión:

$$ws_2 + \frac{(\alpha_2 V_2^2)}{2g} = WS_1 + \frac{(\alpha_1 V_1^2)}{2g} + he \tag{1}$$

$$he = LS_f + C - \left(\frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} \right) \tag{2}$$

donde

- WS_1, WS_2 son los niveles del agua en las dos secciones referidos a un mismo plano de comparación.
- V_1, V_2 son las velocidades medias en las secciones.
- α_1, α_2 son los coeficientes de velocidad en las secciones.
- g es la aceleración de la gravedad.
- h_e son las pérdidas de energía en el tramo.
- L es la longitud ponderada entre secciones.
- S_f es la pérdida unitaria por fricción.
- C es el coeficiente de pérdidas por expansión o contracción.

En cada sección se consideran tres zonas formadas por dos plataformas laterales y un canal central. La longitud anterior se calcula por la siguiente expresión:

$$L = (L1Q1 + L2Q2 + L3Q3) / (Q1 + Q2 + Q3) \tag{3}$$

Siendo

- L_i : Longitud entre secciones a lo largo de cada zona.
- Q_i : El caudal circulante por cada zona.

La determinación del coeficiente de velocidad para una sección transversal requiere que el caudal sea subdividido en unidades en las cuales la velocidad esté uniformemente distribuida. La aproximación que usa HEC-RAS es subdividir el caudal en las plataformas laterales usando como base los datos de la sección transversal. Para cada subdivisión se define el parámetro K, como:

El coeficiente de fricción se calcula como el producto de S_f por L, donde S_f es el coeficiente de fricción representativo para un tramo y L está definido por la ecuación (3). El programa HEC-RAS, habilita cuatro expresiones para calcular el valor de S_f .

$$K = \frac{L}{n} a r^{2/3} \quad (4)$$

donde:

- n : número de Manning para cada subdivisión. a : área. r : radio hidráulico.

El coeficiente de velocidad, α , se obtiene de la siguiente ecuación:

$$\alpha = \frac{A_t^2}{K_t^3} - \left(\frac{K_1^3}{A_1^2} + \frac{K_2^3}{A_2^2} + \frac{K_3^3}{A_3^2} \right) \quad (5)$$

siendo:

- A_t área de la sección transversal por la que fluye el caudal.
- A_1, A_2, A_3 áreas del canal principal y de las plataformas laterales.
- K_t parámetro K total.
- K_1, K_2, K_3 parámetros K correspondientes al canal principal y a las plataformas laterales.

$$\text{Expresión 1} \quad S_f = \left(\frac{Q_1 + Q_2}{K_1 + K_2} \right)^2 \quad (6)$$

$$\text{Expresión 2} \quad S_f = \frac{S_{f_1} + S_{f_{sub2}}}{2} \quad (7)$$

$$\text{Expresión 3} \quad S_f = \sqrt{S_{f_1} - S_{sub} f_2} \quad (8)$$

$$\text{Expresión 4} \quad \bar{S}_f = \frac{2 S_{f_1} - S_{f_{sub2}}}{S_{f_1} + S_{f_2}} \quad (9)$$

Por defecto el programa emplea la expresión primera (6), si bien permite seleccionar la más adecuada de las cuatro.

La cota de la lámina de agua en una sección transversal se determina mediante un proceso iterativo, que resuelve las ecuaciones (1) y (2). El proceso es el siguiente:

1. Asumir la cota de la lámina de agua en la sección inmediatamente aguas arriba (o aguas abajo si el régimen es supercrítico).
2. En base a esta cota, determinar el valor de K y de la velocidad.
3. Con los valores del paso 2, calcular S_f y resolver la ecuación (2) para h_e .
4. Con los valores de los pasos 2 y 3, resolver la ecuación (1) y hallar WS_2 .
5. Comparar el valor obtenido de WS_2 con el asumido en el paso (1); el proceso (1-5) se repite hasta que la diferencia de valores sea menor que 1 cm.

Los criterios para determinar el valor inicial de la cota de la lámina de agua, en el proceso iterativo, varía según el número del intento. El primer intento se basa en la proyección de la cota de la lámina de agua desde la sección transversal previamente calculada, suponiendo que se mantiene la pendiente de la línea de carga de las dos últimas secciones calculadas. El segundo intento se basa en la media aritmética de los valores calculados y asumidos en el primer intento. El tercer y subsiguientes intentos se basan en la proyección del porcentaje de cambio de la diferencia entre los niveles calculados y los asumidos de los intentos previos. El cambio de un intento al siguiente está limitado al 50% de la profundidad asumida en el intento previo. Una vez que se ha obtenido una cota de la lámina de agua "equilibrada" en una sección transversal, se comprueba si es compatible con el régimen hidráulico (subcrítico o supercrítico).

Para modelar el cauce se ha dividido el tramo estudiado en 39 perfiles transversales principales, definidos sobre la cartografía disponible.



Secciones consideradas en el análisis

5.6. Modelo bidimensional. IBER

Los modelos unidimensionales, como el detallado en el apartado anterior, permiten obtener resultados rápidos de precisión aceptable. No obstante, la modelización de determinadas interacciones entre el cauce y las estructuras puede requerir modelos con mayor precisión de detalle de resultados. Un modelo que se adapta a estas necesidades es el obtenido a partir de un software como IBER, desarrollada por el instituto Flumen de la UPC en colaboración con Geama de la UDC, y que corre como un “módulo de problema” sobre el software de procesamiento GiD de CIMNE.

El soporte teórico-matemático para el estudio hidráulico de IBER permite la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales parciales, tanto por elementos finitos como por diferencias finitas.

IBER implementa un módulo hidrodinámico para la simulación de flujos de ríos, canales y cauces naturales, permitiendo así el cálculo de avenidas e inundaciones y la delimitación de zonas inundables, y el modelo matemático formulado resuelve las ecuaciones de Saint Venant para flujo libre bidimensional en aguas someras (2D Shallow Water Equations (2D-SWE)).

El modelo puede calcular perfiles en régimen lento, rápido o mixto y permite considerar los efectos que diversas obstrucciones como puentes, alcantarillas, vertederos u otras estructuras pueden producir en el flujo.

En el módulo hidrodinámico se resuelven las ecuaciones de conservación de la masa y de momento, en las dos direcciones horizontales, a través de las 2D-SWE, que se expresan como:

$$\begin{aligned} \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h U_x}{\partial x} + \frac{\partial h U_y}{\partial y} &= M_s \\ \frac{\partial h U_x}{\partial t} + \frac{\partial h U_x^2}{\partial x} + \frac{\partial h U_x U_y}{\partial y} &= -gh \frac{\partial Z_s}{\partial x} + \frac{\tau_{s,x}}{\rho} - \frac{\tau_{b,x}}{\rho} - \frac{g}{\rho} \frac{h^2}{2} \frac{\partial \rho}{\partial x} + 2 \Omega \sin \lambda U_y + \frac{\partial h \tau_{xx}^e}{\partial x} + \frac{\partial h \tau_{xy}^e}{\partial y} + M_x \\ \frac{\partial h U_y}{\partial t} + \frac{\partial h U_x U_y}{\partial x} + \frac{\partial h U_y^2}{\partial y} &= -gh \frac{\partial Z_s}{\partial y} + \frac{\tau_{s,y}}{\rho} - \frac{\tau_{b,y}}{\rho} - \frac{g}{\rho} \frac{h^2}{2} \frac{\partial \rho}{\partial y} - 2 \Omega \sin \lambda U_x + \frac{\partial h \tau_{xy}^e}{\partial x} + \frac{\partial h \tau_{yy}^e}{\partial y} + M_y \end{aligned}$$

en donde h es el calado, U_x , U_y son las velocidades horizontales promediadas en profundidad, g es la aceleración de la gravedad, Z_s es la elevación de la lámina libre, τ_s es la fricción en la superficie libre debida al rozamiento producido por el viento, τ_b es la fricción debido al rozamiento del fondo, ρ es la densidad del agua, Ω es la velocidad angular de rotación de la tierra, λ es la latitud del punto considerado, T_{xx} , T_{xy} , T_{yy} son las tensiones tangenciales efectivas horizontales, y M_s , M_x , M_y son respectivamente los términos fuente/sumidero de masa y de momento, mediante los cuales se realiza la modelización de precipitación, infiltración y sumideros.

Se incluyen los siguientes términos fuente en las ecuaciones hidrodinámicas:

- Presión hidrostática
- Pendiente del fondo
- Tensiones tangenciales viscosas y turbulentas
- Rozamiento del fondo
- Rozamiento superficial por viento
- Precipitación
- Infiltración

La metodología se realiza esencialmente en dos pasos principales: modelización geométrica del terreno de la zona de actuación y modelización hidráulica, asignando coeficientes de rugosidad y determinando las condiciones de contorno hidráulicas.

El caudal de cálculo para la comprobación hidráulica de la estructura y la determinación del gálibo mínimo disponible, como ya se ha determinado en el punto 5.3, es el correspondiente a la avenida de 500 años de período de retorno.

Se adjunta a continuación una tabla de referencia con los caudales de diseño a considerar. Además de los caudales determinados en el estudio foronómico, se muestra el valor de referencia del CAUMAX y se acompaña el valor de referencia del ESTUDIO Y DELIMITACIÓN PREVIA D.P.H. CORRESPONDIENTE A 2ª FASE 1ª ETAPA DEL PROYECTO LINDE. C.H. NORTE de Payma-Cotas para CHMS. Se descartan otras formulaciones como Gete-Oncins, los caudales de referencia de la tabla del Anexo 12 del Reglamento de DPH de la demarcación Miño-Sil, o la aplicación del método racional modificado, por aportar todos ellos valores de caudal todavía más conservadores que los contemplados en el CAUMAX o los del estudio de delimitación del DPH.

Referencia	Q ₁₀₀ (m³/s)	Q ₅₀₀ (m³/s)
Análisis foronómico	233	315
CAUMAX-CEDEX	361	504
Estudio Delimitación DPH	---	560

Rugosidad de la sección

Superficie / uso del suelo	Coef. Manning
Cauce menor	0,035
Arbolado y arbusto de ribera	0,06
Pradera y cultivos	0,04

Superficie / uso del suelo	Coef. Manning
Vegetación en parterres urbanos	0,050
Taludes terraplenes	0,030
Calles, viales y escolleras	0,015

Valores de rugosidad del coeficiente de Manning para distintas superficies

Se adopta para cada una de las secciones, valores representativos considerando las superficies y usos entre secciones.

5.8. Desarrollo del cálculo

5.8.1. Consideraciones respecto al modelo 1-D

Para el modelo de HEC-RAS se adoptó la hipótesis de régimen mixto, que permite definir soluciones tanto para tramos en régimen rápido como en régimen lento.

Se adoptó como condición de contorno para el inicio de la simulación el régimen crítico.

Los perfiles se han escogido de modo que quedase suficientemente cubierto el tramo, buscando una separación entre los mismos no superior a 20 m. También se definen perfiles cuando se producen cambios de sección importantes, fundamentalmente los estrechamientos, por tanto, secciones de posible control del flujo. Los perfiles se generan además buscando que la sección resultante sea lo más perpendicular posible al movimiento estimado, esto justifica los quiebras a lo largo de los mismos.

Una vez definidas las secciones principales, se han añadido secciones de forma que no se produzcan separaciones entre perfiles excesivas con el objeto de mejorar la convergencia y la precisión del resultado.

Se han considerado zonas de flujo inefectivo inmediatamente aguas abajo y aguas arriba de la posición de las estructuras principales, de esta forma se aproxima el efecto del estrechamiento que se produce por la presencia de las mismas.



Secciones de la modelización HEC-RAS superpuestas sobre ortoimagen y con la capa de zona de inundación de la CHMS para T500.

Los coeficientes de pérdidas de contracción y expansión adoptados para las secciones fueron de 0,1 y 0,3 respectivamente. En las secciones que definen las estructuras dichos coeficientes son 0,3 y 0,5 respectivamente.

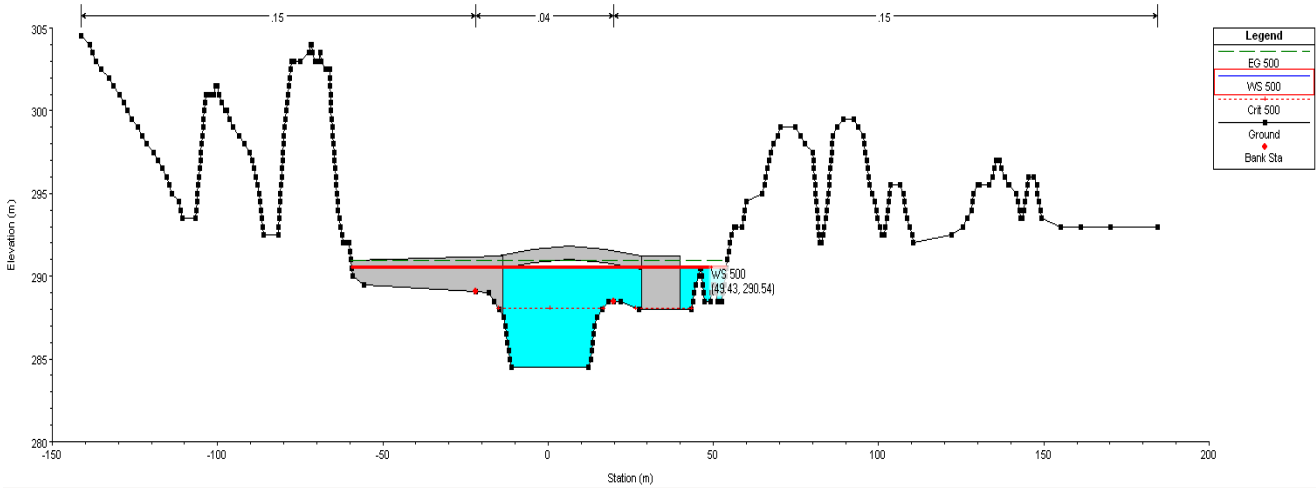
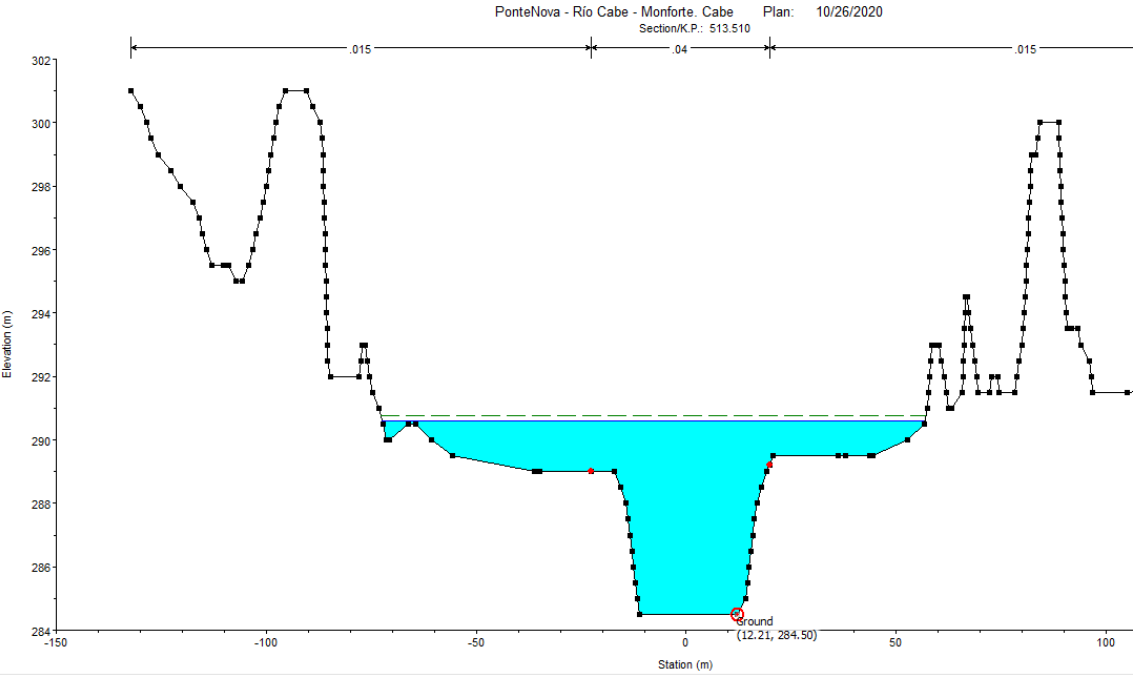
La modelización realizada de esta forma es muy simple, y tal vez tosca, pero permite estimar el rango de calados de forma bastante aproximada y rápida.

Prácticamente todas las soluciones propuestas presentan una ocupación mínima de la sección, puesto que los desembarcos en ambos márgenes se producen por encima de la cota 290. La situación más desfavorable podría venir representada por un estrechamiento fuerte para realizar los desembarcos a la cota de la calle por la margen izquierda. Ello podría conllevar el cierre de la sección. Se ha intentado forzar la oclusión para ver el efecto que produce sobre los cálculos.

El cálculo de la altura de la lámina de agua apenas se ve alterado en las soluciones en estudio, y la comparativa contra la solución más desfavorable posible apenas varía en 10 cm la altura de la lámina de agua (a favor, a costa de incrementar notablemente la velocidad de paso por la estructura).

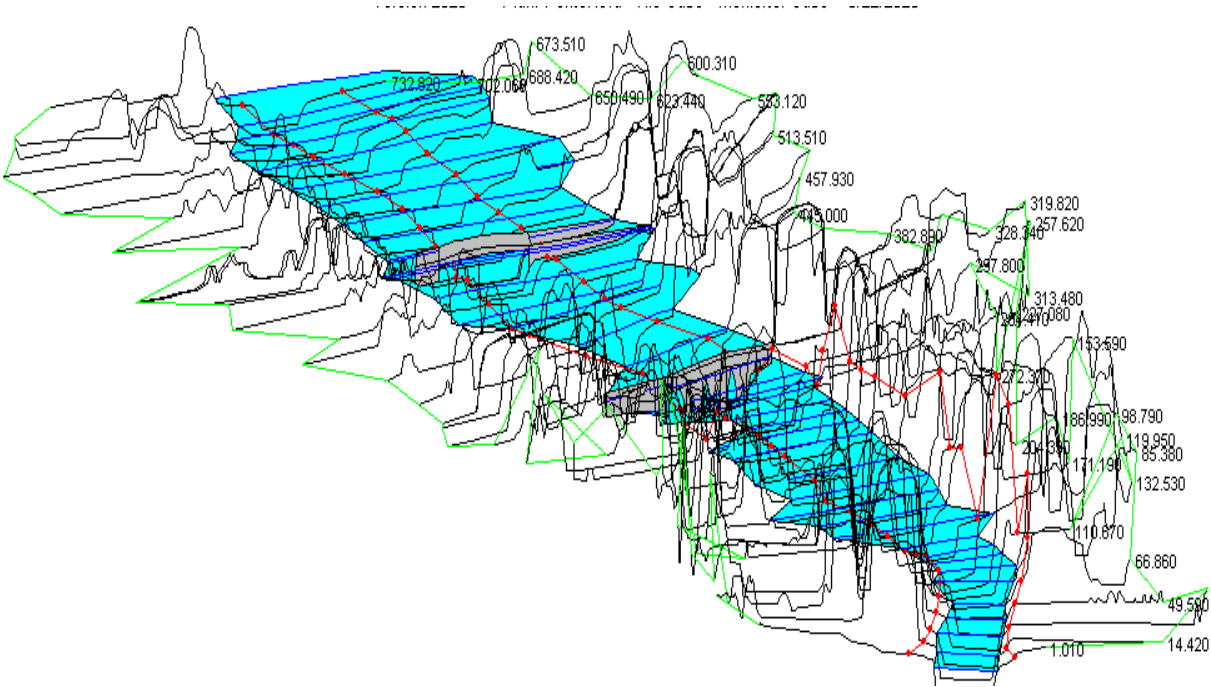
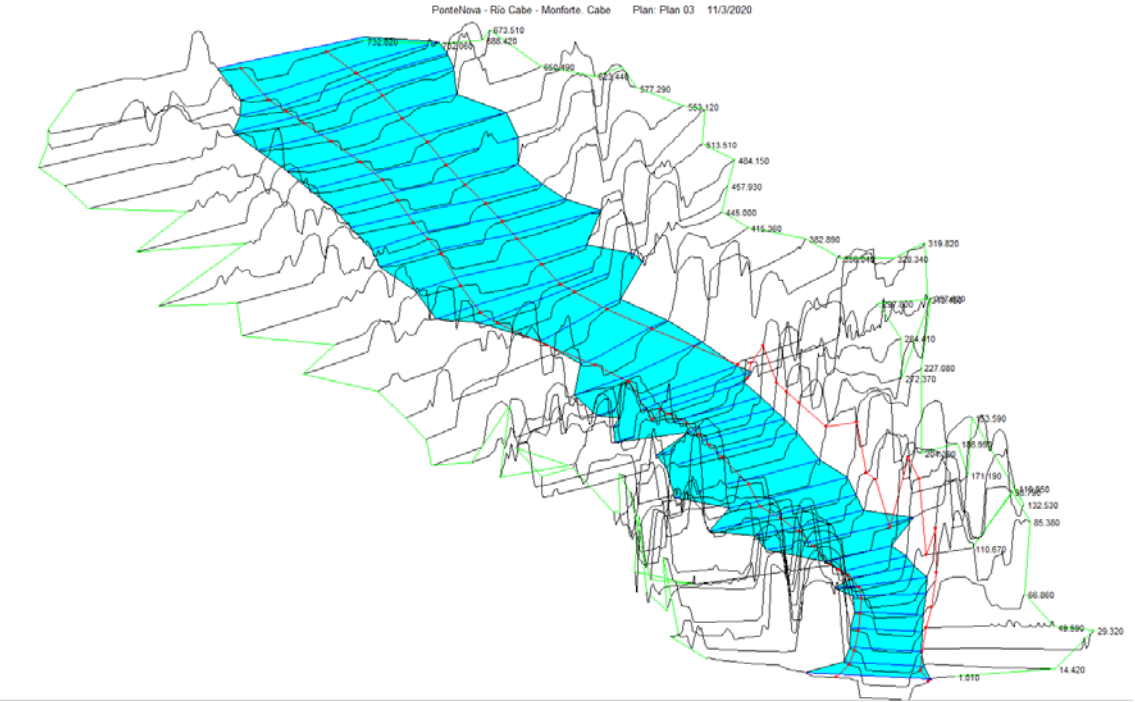
Se muestran a continuación unos gráficos que explican los cálculos realizados y la incertidumbre en la comparación de los resultados dada la escasa diferencia entre todas las soluciones. En todos los

casos, la lámina de agua se sitúa entre los 290,49 a 290,54 m. Todo esto suponiendo aceptables la creación de un canal en el cauce, a falta de batimetrías fiables. En todo caso, la afección que podría conllevar una modificación del fondo del canal es reducida.

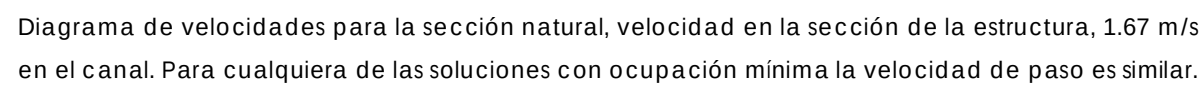
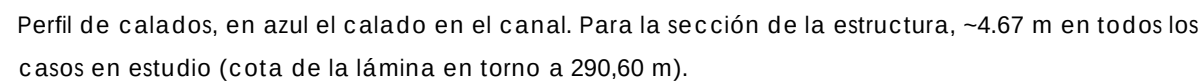


Situación más desfavorable, imposición de un estrechamiento en la sección, cota de lámina aguas abajo para Q500 = 290.54 m.

Visualización pseudo 3D de la zona de inundación en el cauce natural, sin obstrucciones impuestas, para T500:

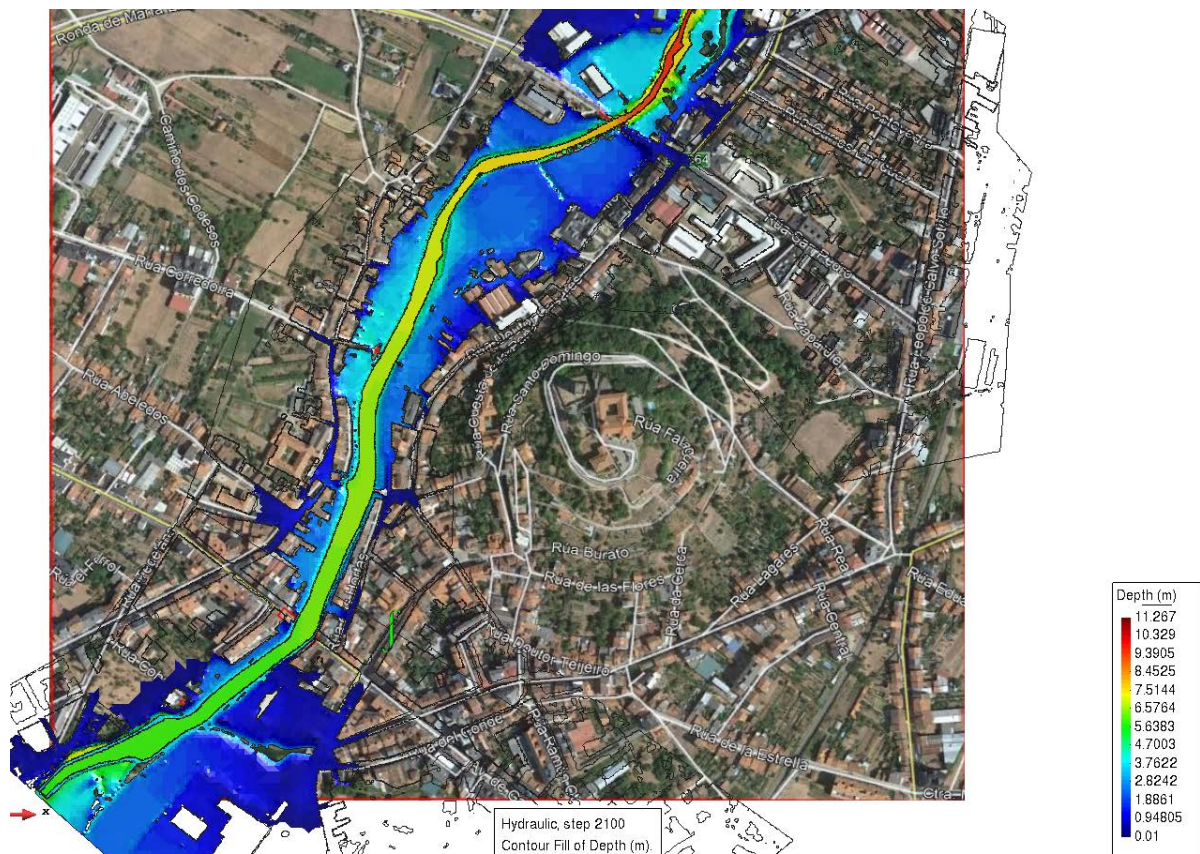


Estrechamiento en la sección por la obstrucción de los estribos en el diseño de vano 43 m



A efectos de comprobación, se realizó también un modelo más detallado con la herramienta IBER, que permite un modelo geométrico más fino.

En la imagen siguiente se muestra el resultado de los calados con el modelo implementado para Q500.



Mapa de profundidades para T500.

5.8.3. Comprobación hidráulica del viaducto

La comprobación hidráulica del modelo exige analizar los condicionantes establecidos en la legislación aplicable, referida en el apartado 4 de este estudio.

Deben determinarse previamente las siguientes zonas:

- i. **zonas de inundación peligrosa**, aquellas donde se considerará que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida correspondiente al período de retorno de 100 años, satisfagan uno o más de los siguientes criterios:
 - Que el calado sea superior a 1 m.
 - Que la velocidad sea superior a 1 m/s.
 - Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m²/s.

- ii. **vía de intenso desagüe**, zona por la que pasaría la avenida de 100 años de periodo de retorno sin producir una sobreelevación mayor que 0'3 m, respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente.
- iii. **zona de flujo preferente**, envolvente de la vía de intenso desagüe y la zona de inundación peligrosa.

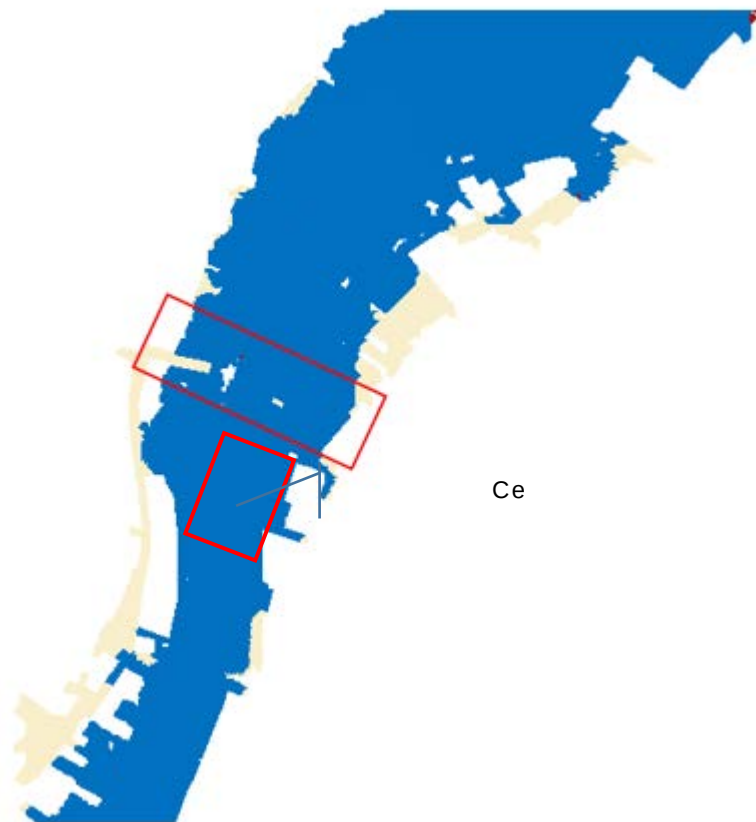
Comparación de resultados



Mapa de altura de agua para T500 en estado actual (pasarela madera)



Mapa de altura de agua para T500 en la solución propuesta



Mapa de diferencias comparadas en la altura de la lámina de agua para T500

En las tres imágenes anteriores se muestra la comparación entre el estado actual, el estado con la solución propuesta y la diferencia entre soluciones. Se aprecia que la eliminación de la pasarela de madera actual, con su sección más reducida y la sustitución por la estructura propuesta mejora el estado del flujo, donde las variaciones marcadas en azul indican un descenso y las zonas marcadas en color crema corresponden con zonas en las que se produce una bajada del nivel de la lámina de agua tal que la zona pasa a ser no mojada. Puede afirmarse de modo general, que la sustitución de la estructura es favorable y se mejora la capacidad de evacuación de las aguas.

Excepcionalmente se detecta un pequeño incremento del nivel de agua, marcado en color rojo, aguas arriba de la estructura, que podría deberse a falla de precisión en el modelo.

Cumplimiento Real Decreto 1/2016. Plan Hidrológico de la demarcación Miño-Sil

De la simulación se obtiene un valor de calado de 290,4 m para la sección aguas arriba del viaducto.

Del análisis de las simulaciones, se verifica que no existe un riesgo incremental en la zona de flujo preferente, analizado especialmente el caso en el área en torno al Centro de Salud de Monforte de Lemos.

Finalmente, para la avenida con el período de retorno de 100 años se exige, en zona urbana, que la sobreelevación -en relación a la situación de partida- consecuencia de la implantación de la estructura sea inferior a los 10 cm, verificándose que la sobreelevación no supera este valor establecido.

Cumplimiento RD 9/2008

Se analiza el cumplimiento de las condiciones impuestas por el Artículo 9 del Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el reglamento del dominio Público Hidráulico, a los efectos de delimitar la zona del flujo preferente del río Cabe.

En virtud de dichas circunstancias, se procede a la caracterización de las velocidades medias en las dos márgenes del río, de cara a evaluar el cumplimiento de dichas condiciones.

Como se deduce de las gráficas de los modelos, las velocidades medias en ambas márgenes del río se mantienen siempre por debajo de 1 m/s para el diseño de la estructura propuesto.

Por otro lado, con el objetivo de determinar las afecciones sobre el Centro de Salud, se sitúan sobre la cartografía cinco puntos de referencia a lo largo del mismo, coincidentes todos ellos con fachadas de edificaciones existentes.

Para cada uno de dichos puntos se obtiene la cota de lámina de agua proporcionada por el modelo, asignándole la velocidad media calculada para la sección transversal correspondiente.

De los valores anteriores se deduce que, en el Centro de Salud, y para la avenida de los 100 años, los calados y velocidades se mantienen inferiores a la unidad, siendo sus productos además inferiores a 0,5 m²/s.

Por todo ello, se considera que los criterios que llevan a la consideración de posibles daños graves sobre las personas y los bienes se cumplen en este caso.

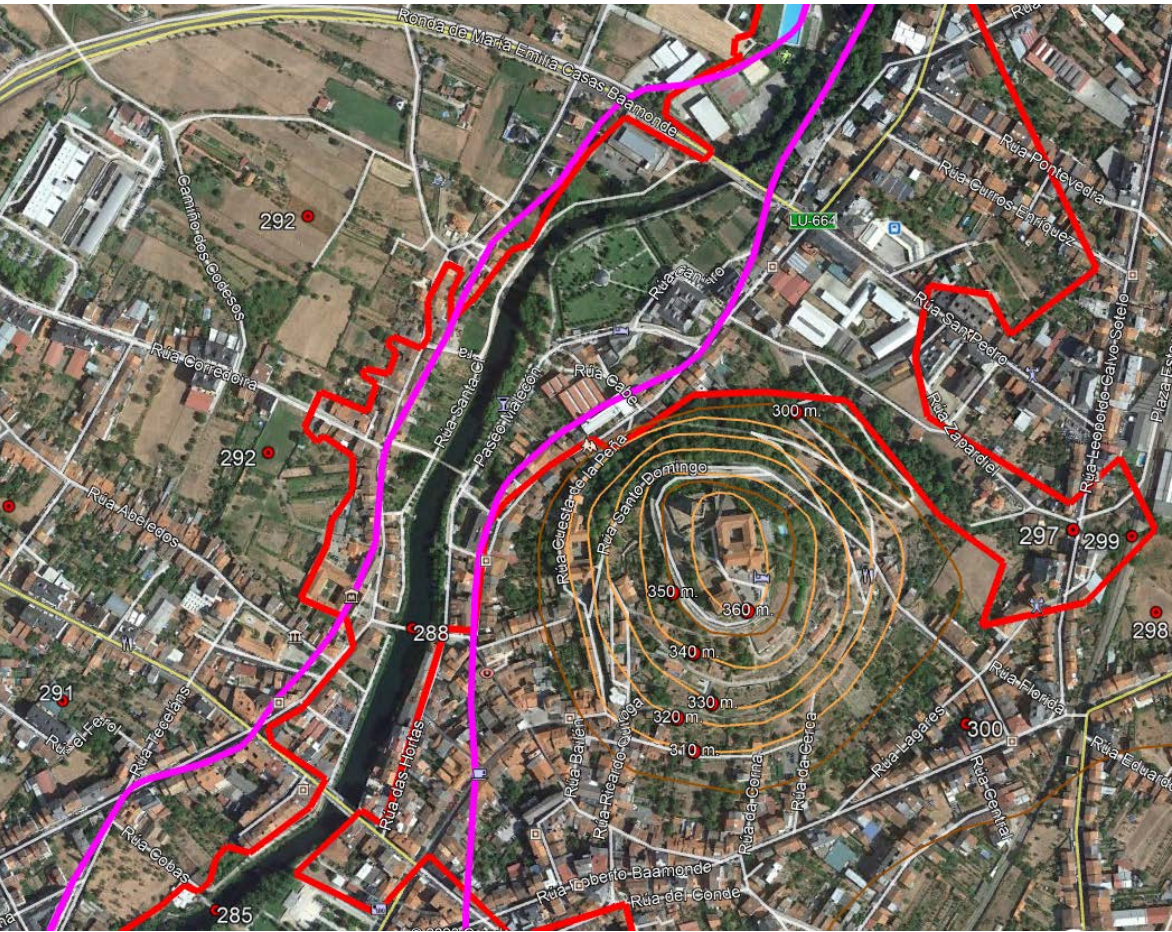
Respecto al cumplimiento del punto 9, ya se ha analizado la situación más restrictiva con en el cumplimiento del artículo 48 del Plan Hidrológico de la demarcación, de modo que las sobreelevaciones causadas por la estructura, comparada con la elevación en la situación actual de partida, son inferiores a los 10 cm.

Afecciones hidráulicas de la estructura en la ribera de inundación

Del mismo modo que las otras estructuras existentes en el cauce generan afección sobre la estructura a estudiar, se requiere una evaluación de la afección que la implantación de la estructura puede tener sobre otros elementos existentes aguas abajo.

Así, será conveniente analizar la afección que se puede producir sobre el Centro de Salud ubicado 60 m aguas abajo en la ribera izquierda.

En las imágenes siguientes se muestra la diferencia de velocidades y de calados en la situación actual y una vez implantada la estructura con la configuración prevista:



Correspondencia de la línea definida por la cota 290 (magenta) y la zona de mancha definida por el SNCZI para T₅₀₀ (en rojo).

6. Conclusiones

La estructura que se estudia colocar en el núcleo de Monforte de Lemos se ubica en un tramo del cauce muy antropomorfizado, con estructuras anexas aguas arriba y aguas abajo, y regulada por dos pequeños azudes, en un entorno urbano, con lo que, atendiendo a la legislación vigente en materia hidráulica se exigen determinados condicionantes de diseño, en concreto, comprobación del resguardo para el caudal con período de retorno T 500 años, y valores límite de calado y velocidades para el caudal con período de retorno T 100 años.

Los caudales de diseño mencionados pueden determinarse a partir de estudios foronómicos específicos o, asumiendo las cautelas de una falta de estudio, adoptar valores de referencia de fuentes conocidas. Las fuentes de referencia en este estudio son CAUMAX y los “Estudios de delimitación de Dominio Público Hidráulico de CHMS” elaborados por Payma-Cotas para la Confederación Hidrográfica del Norte.

Se ha creado modelos digitales, de tipo 1-D con la herramienta HEC-RAS, y de tipo 2-D mediante la herramienta IBER para realizar un estudio hidráulico de la afección de la estructura. Se considera que el flujo en la zona de la estructura queda bien representada a través de un modelo 1D, puesto que los apoyos presentan unas dimensiones reducidas y se ubican fuera de la zona del canal principal, con lo que la interferencia al flujo es mínima, aunque la modelización principal se ha realizado con el modelo IBER y las comprobaciones del estado inicial con el modelo GUAD de referencia, facilitado por CHMS.

La estructura se ha diseñado **“de forma que no se ocupe la vía de intenso desagüe con terraplenes o estribos de la estructura de paso** y no se produzcan alteraciones significativas de la zona de flujo preferente” conforme a los criterios establecidos en el Anejo 1 de **Disposiciones Normativa del Plan Hidrológico de la parte española de la DH del MIÑO-SIL (2022-2027)** en su artículo 44, apartado 2ºa.

Por motivos de costes desproporcionados no ha sido posible salvar el ancho total de la zona inundable mediante un puente de vano único, o con el resguardo exigido, que es de 85 cm sobre la cota de lámina de agua, si bien el documento de Disposiciones normativas permite que **“en las actuaciones que supongan la substitución de un puente, si las condiciones de urbanización del entorno no permitieran cumplir con los requisitos anteriores en cuanto a resguardos se refiere, se deberá garantizar que dichas actuaciones comportan una reducción significativa del riesgo de inundación existente y una mejora de la capacidad de desagüe, además de cumplir con el resto de condiciones indicadas”** respecto a vanos y luces libres.

Se cumplen las exigencias de relación geométrica entre vanos y luces mínimas para los caudales de las avenidas de diseño especificados en el segundo párrafo del apartado 44 2ºa) del Anejo 1 de Disposición Normativa, al tener una luz central de 44 m (por encima de los 25 requeridos en multivano) y vanos laterales de casi 10 m.

La estructura considerada en este proyecto se corresponde con la sustitución de una estructura existente y los accesos están adaptados al nivel de los terrenos colindantes, Paseo del Malecón y a la calle Prolongación Sta. Clara.

Al eliminarse la restricción de la sección que representaban los rellenos en los desembarcos de los estribos, también se cumple la exigencia de “no ocuparse la vía de intenso desagüe con terraplenes o estribos de la estructura de paso”, así como cumplir con la exigencia de “una mejora sobre la capacidad de desagüe, y una reducción significativa del riesgo de inundación existente”. Estos últimos puntos pueden observarse en la comparación de los modelos hidráulicos de la situación actual y la situación con la solución propuesta, para el caudal de diseño más exigente que es el definido por los caudales de referencia de Confederación, en el período de 500 años.

La influencia de la estructura aguas abajo de la instalación, evaluada en las zonas de mayor riesgo a las personas, y en particular la sobreelevación que induce en la zona próxima al centro de salud, situado en la margen izquierda 60 m aguas abajo, no es significativa y está debajo de los valores límite definidos en el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.

Se concluye que la obra es hidráulicamente viable con la definición geométrica expuesta en el presente documento y que su diseño cumple los condicionantes exigidos por la normativa en materia hidráulica vigente, resultando en una mejora de la capacidad de flujo respecto al estado actual, sin producir afecciones significativas aguas arriba respecto al estado actual.

Anejo 06
Estudio Geotécnico

G-023/21

ESTUDIO GEOTÉCNICO

PUENTE SOBRE EL RÍO CABE

PETICIONARIO:	MONSA URBANISMO S.L.
PROMOTOR:	EXCMO CONCELLO DE MONFORTE DE LEMOS.
OBRA:	PUENTE SOBRE EL RÍO CABE.
SITUACIÓN:	RÚA DE SANTA CLARA-CORREDOIRA - PASEO DEL MALECÓN. MONFORTE DE LEMOS. LUGO.

LUGO, Marzo de 2021

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES	3
2 SITUACIÓN GEOGRÁFICA. ENTORNO GEOLÓGICO	4
2.1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	4
2.2 ENTORNO GEOLÓGICO.....	6
3 SISMICIDAD: NCSP-07	11
3.1 OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	11
3.2 ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA Y DE CÁLCULO	11
4 PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN	13
5 TRABAJOS REALIZADOS	15
5.1 SONDEOS GEOTÉCNICOS.....	15
5.2 ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA SUPERPESADA (DPSH).....	18
5.3 ENSAYOS DE LABORATORIO.....	20
5.4 MEDICIÓN DEL NIVEL FREÁTICO	21
6 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.....	22
6.1 ESTRATIGRAFÍA DEL TERRENO Y DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA:.....	22
6.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO (EXPANSIVIDAD, AGRESIVIDAD Y COLAPSO)	24
6.2.1 Expansividad:	24
6.2.2 Agresividad:.....	24
6.2.3 Colapso:.....	26
6.3 CLASIFICACIÓN SEGÚN USCS (Sistema Unificado de Clasificación de suelos):	27
7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28
7.1 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN.....	28
7.1.1 Cimentación directa mediante zapatas en el nivel de materiales terciarios NG3:	28
7.1.2 Cimentación profunda mediante micropilotes empotrados en el nivel de materiales terciarios NG3:	31
7.1.3 Cimentación profunda mediante pilotes empotrados en el nivel de materiales terciarios NG3:.....	33
7.1.4 Asientos para cimentación directa en el nivel NG3	34
7.1.5 Asientos para cimentación profunda mediante micropilotes.....	35
7.1.6 Asientos para cimentación profunda mediante pilotes	35
7.2 MÓDULO DE BALASTO	36
7.3 RESISTENCIA DEL TERRENO FRENTE A ACCIONES HORIZONTALES	37
7.4 EXCAVABILIDAD. TALUDES Y ELEMENTOS DE CONTENCIÓN	38
7.4.1 Excavabilidad.....	38

7.4.2	Taludes y elementos de contención.....	38
7.5	OTRAS RECOMENDACIONES	38
8	ANEXOS.....	
8.1	REGISTRO DE SONDEOS	
8.2	REGISTRO DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA	
8.3	ENSAYOS DE LABORATORIO.....	
8.4	SITUACIÓN DE ENSAYOS Y PERFIL GEOTÉCNICO	
8.5	ANEXO FOTOGRÁFICO.....	

1 ANTECEDENTES

MONSA URBANISMO SL solicita los servicios de INVECO, S.L. para realizar el estudio geotécnico de los apoyos del nuevo puente sobre el río Cabe en Monforte de Lemos, Lugo.

La ubicación y profundidad de los ensayos de campo es consensuada entre INVECO S.L. y MONSA URBANISMO S.L.

El objetivo del estudio es determinar las características geológico-geotécnicas del terreno y en base a los mismos establecer las conclusiones y recomendaciones oportunas en cuanto a la cimentación de la estructura planteada.

Actualmente existe una pasarela peatonal que ocupa parcialmente la ubicación del nuevo puente y zonas que no son accesibles para la ejecución de los ensayos. Los ensayos se dispusieron en las zonas accesibles de manera que no dañasen a las instalaciones existentes.

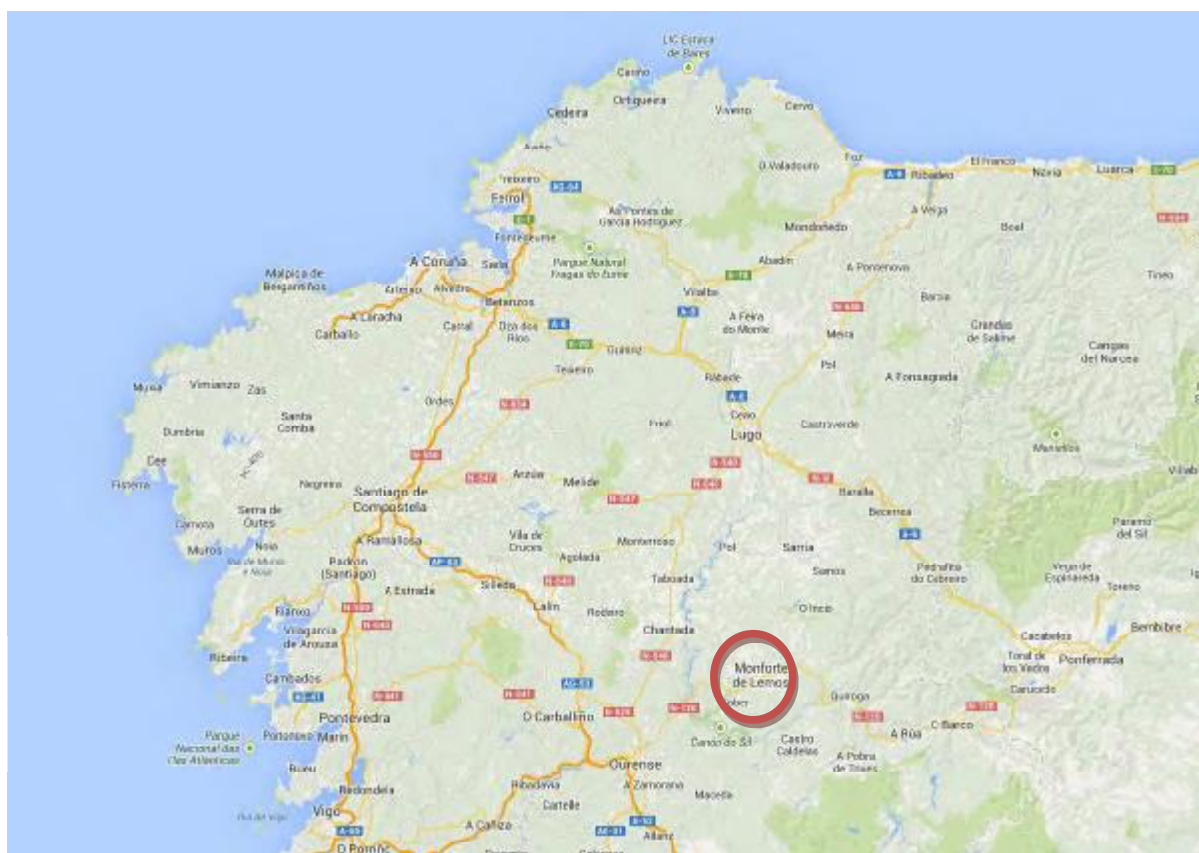
En el presente estudio se emplean las cotas topográficas facilitadas por el Peticionario y que fueron referenciadas en el momento de replantear los ensayos de campo, de modo que las conclusiones se referencian a las mismas.

A continuación, se muestra un pequeño esquema de la tipología de la estructura prevista en el momento de redacción del presente informe:

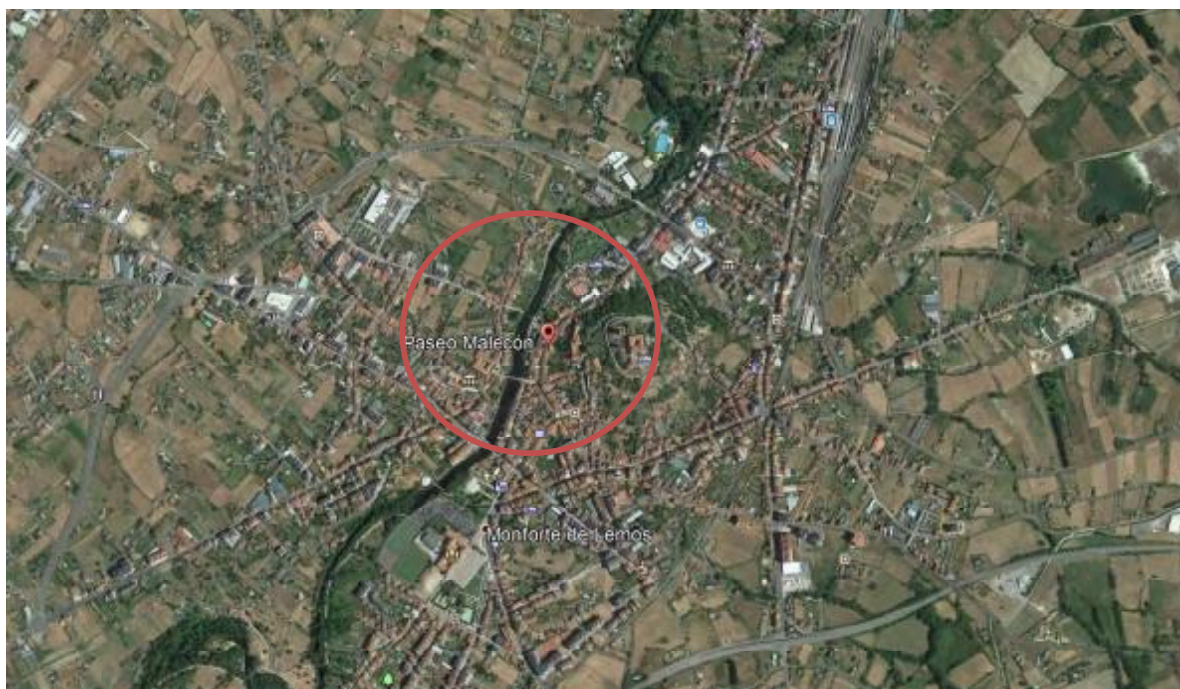
2 SITUACIÓN GEOGRÁFICA. ENTORNO GEOLÓGICO

2.1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA

LOCALIZACIÓN	Rúa de Santa Clara-Corredoira - Paseo de Malecón. Monforte de Lemos. Lugo.



Situación de la zona donde se localiza el área de actuación.



Situación de detalle de la zona de actuación.



2.2 ENTORNO GEOLÓGICO

CUATERNARIO

Indiferenciado

Son materiales cuyas características sedimentarias no se ajustan claramente en los apartados anteriores, ya que suelen tener características intermedias entre varios de ellos.

Depósitos Eluviales

Estos materiales corresponden a sedimentos de origen edáfico, y se forman por alteración actual de las rocas. Suelen ser arenas y arcillas, y pueden adquirir cierta extensión superficial. En profundidad, la alteración puede alcanzar los 4 m.

Depósitos Palustres

Los depósitos palustres se localizan, bien en la parte más distal de un sistema de abanicos aluviales como es el caso de la Laguna de Antela, ubicada en la Cuenca de Ginzo de Limia, bien en la zona de desbordamiento de canales anastomosados, situación que se da en la cuenca de Maceda y en la parte oriental de la Cuenca de Ginzo de Limia.

Los materiales que se sedimentan son arcillas, limos, arenas y depósitos orgánicos como son las turbas.

Aluvial. Canales Anastomosados

Los depósitos correspondientes a canales anastomosados son arenas y limos, y son propios de corrientes de aguas poco profundas que se enlazan entre sí, pero a diferencia de los braided tienen una pendiente con escasa inclinación, produciéndose numerosos desbordamientos, lo cual origina la presencia de zonas encharcadas y palustres.

Aluvial. Canales Trenzados o Braided

Los depósitos fluviales tipo braided se caracterizan por haberse originado mediante corrientes de agua poco profundas y enérgicas que se enlazan entre sí y poseen en la pendiente cierta inclinación. Los materiales que sedimentan son gravas, cantos y arenas.

Aluvial. Canales Meandriiformes

Con este nombre nos referimos a los depósitos originados por ríos de alta sinuosidad. En este apartado se agrupan tanto los depósitos típicos de canal como los propios de llanura de inundación. Son principalmente arenas y arcillas.

Abanicos Aluviales

Las características propias de estos aparatos sedimentarios han sido descritas en un apartado anterior, en el cual hablamos de los depósitos pleistocénicos.

Este apartado se refiere a aparatos que funcionan a lo largo del Holoceno, cuyas características como antes dijimos son iguales a las de los abanicos del cuaternario antiguo. Estos aparatos funcionan en la actualidad o han funcionado recientemente.

Depósitos glaciares y fluvioglaciares

Los fenómenos glaciares que se produjeron durante el cuaternario, han originado en las zonas más elevadas de la Hoja, morfologías y sedimentos característicos, como son valles en forma de U y morrenas.

Estos depósitos se localizan preferentemente en el macizo de Manzaneda.

Terrazas

Los materiales que constituyen las terrazas son cantos, gravas y arenas, y se localizan, además de en las Cuencas de Monforte de Lemos, Maceda y Quiroga, en las proximidades de los ríos Sil y Miño. En todos estos lugares se desarrollan varios niveles de terrazas. Estos depósitos corresponden a sedimentos típicamente fluviales, y nos hablan del grado de encajamiento de los ríos actuales.

Abanicos Aluviales

Con este nombre nos referimos a aparatos sedimentarios complejos cuya forma en parte recuerda a un sector circular, y se sitúan en una línea de ruptura de pendiente.

En estos aparatos se diferencia una parte interna, situada en el ápice del sector circular, en la cual se realiza la disposición de bloques, cantos y arcillas, mediante transportes en masa, debris flows, slumps y otros tipos de mass-flows. En esta zona interna pero en posiciones algo más alejadas del ápice se localizan canales fluviales tipo braided que originan cuerpos canalizados, rellenos por cantos y gravas, los cuales se amalgaman entre sí.

La parte media del aparato se caracteriza por la deposición de arenas arcillas que deben su origen a la actuación de canales meandriformes.

La zona más exterior o alejada del ápice de los abanicos, la constituyen una densa red de canales meandriformes y canales amalgamados los cuales conectan con un medio palustre a un medio fluvial.

Las dimensiones que alcanzan estos sistemas deposicionales en la presente Hoja durante el cuaternario antiguo no superan unos pocos kilómetros. En la actualidad estos abanicos se encuentran en parte erosionados. A estos depósitos les suponemos una edad pleistocénica ya que en la actualidad los medios que los originaron no funcionan, y se encuentran en un estado degradado.

Glacis

Con este nombre se agrupa a sedimentos que forman morfologías suavemente inclinadas hacia el centro de las cuencas. Estos depósitos están formados por cantos, arenas y gravas que se estructuran en canales, los cuales, a su vez, se amalgaman unos con otros.

Hemos interpretado estos materiales como depositados mediante ríos braided, los cuales, suponemos formarían parte de un sistema de abanicos aluviales.

Los glacis en la actualidad se encuentran en un estado degradado, pues la erosión los ha destruido en parte.

Posiblemente estos sedimentos serán equivalentes a depósitos conocidos en otras regiones con el nombre de rañas.

TERCIARIO

Conglomerados

Con este nombre representamos a una facies, formada casi exclusivamente por cantos, gravas y bloques entre los que se hallan intercalados algunos lentejones de arcilla de color rojo.

Esta facies se localiza en las zonas más extensas de las subcuencas, apoyándose sobre los materiales paleozoicos. No forman afloramientos continuos, y allí donde aparecen adoptan, en superficie, la forma de apéndices que se adentran sobre el Paleozoico. Litológicamente, se componen de cantos, gravas y bloques cuyo aspecto varía de subangulosos a subredondeados, que pueden alcanzar un tamaño de hasta 1 m. de diámetro. Se hallan los cantos en contacto entre sí formando imbricación, los huecos existentes entre los cantos están rellenos por arenas y limos.

Estructuralmente, estos sedimentos se organizan en cuerpos canalizados de 1-2 m. de potencia que se amalgaman entre sí, entre los cuales se encuentran algunos lentejones de arcilla de hasta 0,5 m. de espesor.

Conjunto Arenoso-Arcilloso

Hacia el interior de las subcuencas, la anterior facies pasa gradualmente a arenas y arcillas de color rojizo o verde, constituyendo las facies que hemos denominado como conjunto arenoso-arcilloso, ya que son arenas y arcillas sus principales componentes.

Los depósitos tamaño arena de este conjunto se estructuran formando cuerpos canalizados de 0,5-1,5 m. de espesor, hallándose separados unos cuerpos de otros por arcillas de 1 -2 m. de potencia. Estas arcillas se presentan a su vez erosionadas a techo por los cuerpos canalizados.

Los cuerpos arenosos no se manifiestan como masas uniformes, sino que dentro de ellos se encuentran estratificaciones cruzadas de surco y cicatrices erosivas. Estas cicatrices de unos 5 m. de longitud, tienen forma cóncava hacia el techo, y están recubiertas por cantos o gravas, que en algunos casos pueden ser de origen orgánico, como son trozos de lignitos. Las arcillas del conjunto arenoso-arcilloso se encuentran formadas por apilamientos de capas de pocos cm. de espesor, con forma lenticular y muy extensas. Estas capas pueden presentar bioturbación tener intercalados algunos niveles de lignito de hasta 5 cm. de potencia, y presentar lentejones de carbonatos cuyo espesor no supera los 15 mm. Otro fenómeno estructural que se ha detectado, es la existencia de inyecciones arcillosas dentro de los canales arenosos.

Arcillas Rojas y Verdes

Los materiales integrantes de la facies anterior hacia el centro de las subcuencas, disminuyen su granulometría hasta convertirse en sedimentos totalmente arcillosos.

Dentro de estos sedimentos, hemos distinguido dos facies atendiendo al color de los mismos:

Arcillas rojas y Arcillas verdes. Esta diferencia de color pensamos, sin excluir otras explicaciones, que está en relación con el área madre de donde proceden las arcillas. Las estructuras que encontramos dentro de ellas son iguales para las dos facies, existiendo en algunos casos una interdigitación entre ellas.

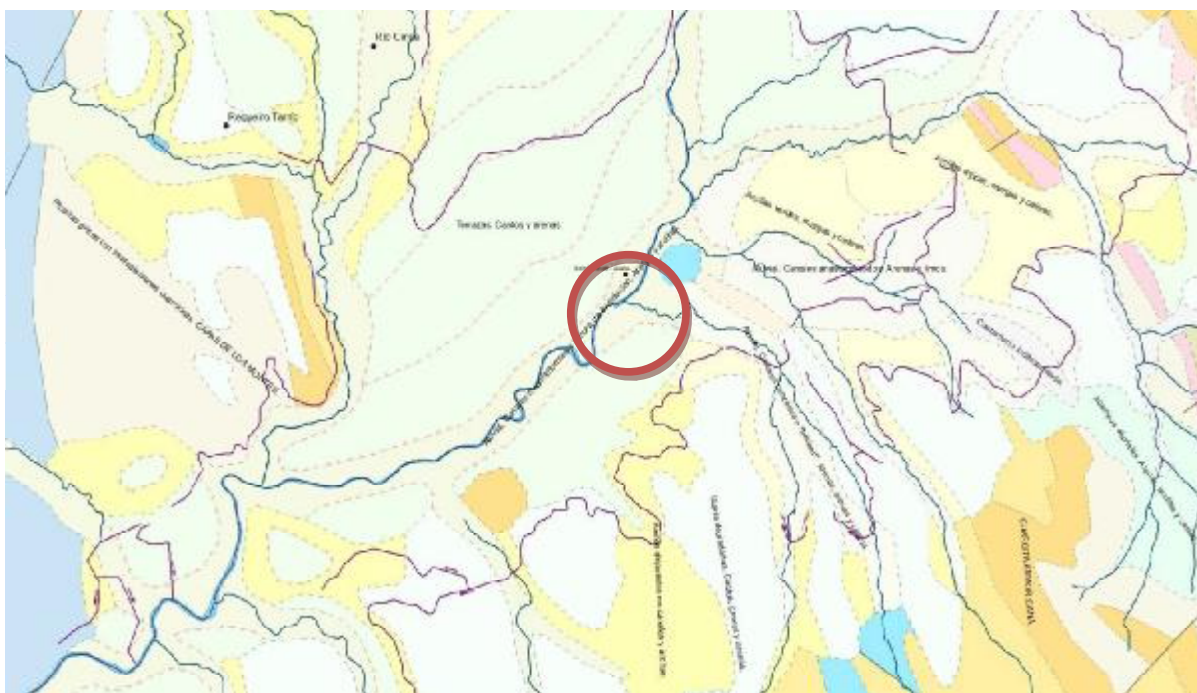
Las arcillas se presentan formando estratos con límites paralelos, muy continuos de espesor 3-8 cm., si bien aparentemente parecen formar cuerpos de mayor potencia. Dentro de los estratos se observa una intensa bioturbación y la presencia de moldes de raíces. Además, intercalados con las arcillas, se encuentran niveles de carbonatos y margas carbonáticas de unos 4 cm. de espesor que alcanzan excepcionalmente hasta 15 cm. Estos materiales carbonatados se presentan bioturbados con moldes de raíces y porosidad fenestral.

A veces entre las arcillas también se encuentran estratos arenosos, con un espesor que varía de 2 cm. a 3 dm. Los depósitos de arenas intercalados entre las arcillas pueden hacerse tan abundantes en algunos puntos, que llegan a formar afloramientos de 1-2 m. de potencia.

Geología de detalle.



Geología de detalle.



3 SISMICIDAD: NCSP-07

3.1 OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Desde la aprobación de la norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07) mediante el REAL DECRETO 637/2007 y con fecha de 18 de Mayo de 2007, son de obligada aplicación los criterios técnicos en ella indicados. Dicha norma tiene como objeto proporcionar las pautas a seguir para la consideración de la acción sísmica en los proyectos de puentes de carretera.

Esta Norma es de aplicación al proyecto de puentes de carretera y ferrocarril; en los que las acciones horizontales son resistidas básicamente por los estribos o mediante flexión de las pilas; es decir puentes formados por tableros que se sustentan en pilas verticales o casi verticales. Es también de aplicación al proyecto sísmico de puentes en arco o atirantados.

3.2 ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA Y DE CÁLCULO

La aceleración sísmica básica, a_b , expresada en relación al valor de la gravedad, g , viene indicada en el mapa de peligrosidad sísmica del territorio nacional. Este es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, necesario para la obtención de la aceleración sísmica de cálculo a_c , que queda definida como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Donde:

a_b = aceleración sísmica básica, valor característico de la aceleración horizontal de la superficie.

ρ = coeficiente adimensional de riesgo, $\rho = \gamma_I \times \gamma_{II}$

γ_I = factor de importancia, según importancia del puente

Puentes de importancia normal $\gamma_I = 1.0$

Puentes de importancia especial $\gamma_I = 1.3$

γ_{II} = factor modificador, para considerar un periodo de retorno diferente de 500 años.

$$\gamma_{II} = (P_R/500)^{0.4}$$

S = coeficiente de amplificación del terreno.

C = coeficiente del terreno, que depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación, y se clasifica en cuatro tipos

Párametros de cálculo

Aceleración básica de cálculo **ab** 0,04 g

Coefficiente de riesgo **p** 1

Factor de importancia **γ_I** 1

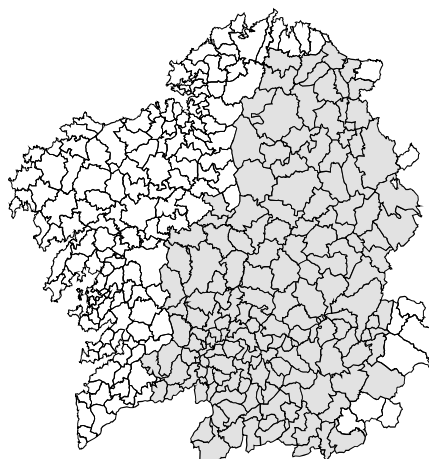
Factor modificador para periodo de retorno **P_R** 500
γ_{II} 1

Coefficiente de amplificación del terreno **S** 1,158

$$\rho \cdot a_b \leq 0,1 \cdot g \quad S = \frac{C}{1,25}$$

$$0,1 \cdot g < \rho \cdot a_b < 0,4 \cdot g \quad S = \frac{C}{1,25} + 0,33 \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

$$0,4 \cdot g \leq \rho \cdot a_b \quad S = 1,0$$



Coefficiente del terreno

C= 1,448

	e(m)	Ci
E1	4,8	2
E2	3,6	1,6
E3	21,6	1,3
E4		
E5		
E6		
E7		
E8		
E9		
E10		

Tipo de terreno	C	Descripción
I	1,0	Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, Vs > 750 m/s.
II	1,3	Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 750 m/s > Vs > 400 m/s.
III	1,6	Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 400 m/sVs > 200 m/s.
IV	2,0	Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, Vs ≤ 200 m/s.

ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO= 0,0463 g

Una vez efectuadas las operaciones pertinentes se obtiene un valor con el que se acudirá a los apartados 1 (objeto y ámbito de aplicación) y 2 (bases de proyecto), y demás apartados pertinentes de la Norma Sismorresistente (NCSP-07).

4 PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN

Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia del Documento Básico DB-HS Salubridad, sección HS 6 Protección frente a la exposición al radón.

Comunidad	Provincia	Municipio	Zona
Galicia	Lugo	Monforte de Lemos	Zona II

Para verificar el cumplimiento del nivel de referencia en los edificios ubicados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en función de la zona a la que pertenezca el municipio deberán implementarse las siguientes soluciones, u otras que proporcionen un nivel de protección análogo o superior:

a) En los **municipios de zona I**, se dispondrá una barrera de protección, con las características indicadas en el apartado 3.1, entre el terreno y los locales habitables del edificio, que limite el paso de los gases provenientes del terreno. Documento Básico HS Salubridad con cambios marcados HS 6 Protección frente a la exposición al radón 139. Alternativamente, se podrá disponer entre el terreno y los locales habitables del edificio una cámara de aire destinada a mitigar la entrada del gas radón a estos locales. En este caso, la cámara de aire deberá estar ventilada según las indicaciones contenidas en el apartado 3.2 y separada de los locales habitables mediante un cerramiento sin grietas, fisuras o discontinuidades entre los elementos y sistemas constructivos que pudieran permitir el paso del radón.

b) En los **municipios de zona II**, se dispondrá una barrera de protección, con las características indicadas en el apartado 3.1 junto con un sistema adicional que podrá ser: i) un espacio de contención ventilado con las características indicadas en el apartado 3.2, situado entre el terreno y los locales a proteger, para mitigar la entrada de radón proveniente del terreno a los locales habitables mediante ventilación natural o mecánica; ii) o bien, un sistema de despresurización del terreno con las características indicadas en el apartado 3.3, que permita extraer los gases contenidos en el terreno colindante al edificio.

Cuando existan locales habitables situados en grandes áreas que no están protegidas, tales como cabinas de vigilante en garajes, podrá emplearse para la protección de dichos locales, como solución alternativa a las establecidas en los párrafos anteriores, la creación de una sobrepresión en el interior del local habitable mediante la introducción de aire del exterior.



En el caso de intervenciones en edificios existentes, la aplicación de las soluciones anteriores podrá ajustarse mediante la utilización de soluciones alternativas que, en conjunto, permitan limitar adecuadamente la entrada de radón. En todo caso es necesario que los locales habitables dispongan de un nivel de ventilación interior que cumpla con la reglamentación en vigor de calidad del aire.

En el caso de intervenciones en edificios existentes, cuando se disponga de valores medidos del promedio anual de concentración de radón, obtenidos según el apéndice C, y alguna de las zonas de muestreo establecidas conforme a dicho apéndice supere el nivel de referencia, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- a) si se presentan valores comprendidos entre 1 y 2 veces el nivel de referencia, se adoptarán las soluciones correspondientes a municipios de zona I.
- b) si se presentan valores que superen 2 veces el nivel de referencia, se adoptarán las soluciones correspondientes a municipios de zona II.

5 TRABAJOS REALIZADOS

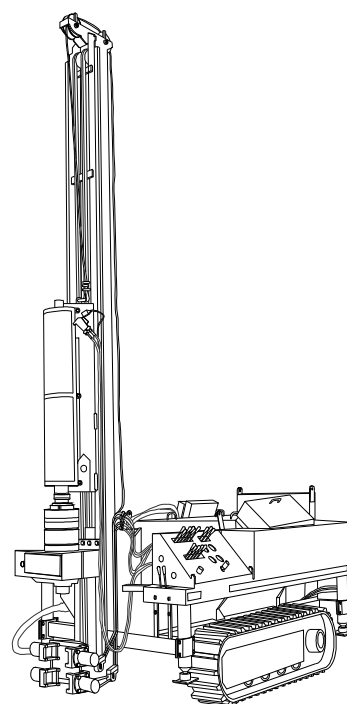
Se han realizado los siguientes trabajos:

- 3 sondeos geotécnicos
- 5 ensayos de penetración dinámica superpesada
- Ensayos de laboratorio

5.1 SONDEOS GEOTÉCNICOS

Los sondeos geotécnicos se realizan con una máquina ROLATEC RL-48. A continuación se indican sus principales características.

MOTOR	DEUTZ-DIESEL F4L 912 de 62 CV a 2.300 r.p.m. con el conjunto de bombas hidráulicas.	
CUADRO DE MANDOS	Centralizado, con sistema hidráulico completo con regulación de la velocidad de avance y de la fuerza de empuje o retención. Tomas de presión de rotación, empuje y bomba de inyección.	
CABEZA DE ROTACIÓN	- Eje hueco estriado paso 100 mm. Rosca para acoplar rotación directa. - Velocidad de rotación de 0 a 1500 r.p.m., control variable desde cuadro de mando. Par máximo de rotación 450 Kgm - Apertura hidráulica de la cabeza dejando libre la zona de sondeo.	
MORDAZA Y RETENEDOR HIDRÁULICO	Instalada en cabeza, con capacidad de varillaje hasta (HQ) 90 mm. Capacidad de guía y retención hasta 143 mm. Fijo y desmontable	
MASTIL CONJUNTO DE AVANCE	Accionado por cilindro hidráulico y cadena. Elevación y abatimiento hidráulico. Conjunto de poleas con prolongación, con altura para maniobras de 6 ms. Carrera del cabezal 3.400 mm. Tracción máxima 7.000 Kg Empuje regulado de 0 a 2.500 Kg	
CABRESTANTE CONVENCIONAL Y WIRE LINE	De maniobra. Capacidad 2.000 Kg en tiro directo. Capacidad de 200 ms en wire line con cable de 6 mm de diámetro.	
BOMBA DE INYECCIÓN DE AGUA	Triples accionada hidráulicamente. Caudal de 0 – 140 l.p.m. Presión: 0 – 50 Bar.	
UNIDAD DE GOLPEO AUTOMÁTICO	Instalada en equipo. Peso de maza 63,5 Kg. Carrera de caída libre 76 cm. Cuenta golpes electrónico digital. Cumple las normas NI de la SIMSFE siguientes: DPSH y SPT Cumple la norma UNE 103-801-94.	
MONTAJE DE LA PERFORADORA Y NIVELACIÓN	Sobre chasis de orugas de caucho accionado por el mismo motor del equipo Peso del equipo 3.700 Kg. Cuatro cilindros con placa orientable, con válvulas antirretorno pilotadas.	



Máquina de sondeos Rolatec RL-48

El ensayo de penetración estándar (SPT) se realiza en base a la norma UNE 103-800-92.

El SPT trata de determinar la resistencia del suelo a la penetración de un tomamuestras tubular de acero, en el interior de un sondeo, al tiempo que permite obtener una muestra representativa para su identificación, aunque con su estructura alterada.

Para la ejecución de la prueba de penetración el sondeo ha de mantener sus paredes estables, pudiendo utilizarse tuberías de revestimiento. El fondo del sondeo se limpia hasta eliminar el sedimento que pudiera haberse depositado, con los equipos adecuados para que el suelo a ensayar no se altere.

Cuando se trabaja bajo el nivel freático, el agua o fluido de perforación se mantiene siempre por encima del nivel freático. Y la extracción de los útiles de perforación y limpieza se realiza lentamente para evitar fenómenos de succión que tienden a aflojar el suelo a ensayar.

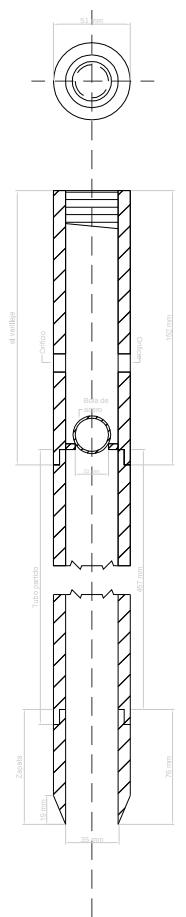
Una vez alcanzado en el sondeo la profundidad deseada para realizar el ensayo, se limpia el fondo y se baja suavemente el tomamuestras acoplado al varillaje, que a su vez lleva incorporado el dispositivo de golpeo.

Se toma nota del descenso inicial que se produce por el propio peso del conjunto. Si este descenso es igual o superior a 450 mm, el ensayo se dará por terminado tomando para "N" un valor de cero.

Después del descenso que se produce inicialmente, el ensayo se realiza en dos etapas. Y consiste básicamente en golpear sobre la cabeza de un varillaje al que esta unido sólidamente el tomamuestras, mediante una maza con una masa de 63.5 Kg. y con una altura de caída de 760 mm. El ensayo se realiza sin interrupción y con una frecuencia de golpeo constante, que no deberá superar los 30 golpes por minuto.

En la primera etapa tiene lugar la "penetración de asiento"; se hince el tomamuestras una longitud de 150 mm, anotando el número de golpes necesarios para la operación.

La segunda etapa consiste en la continua hince del tomamuestras hasta que penetre 300 mm más, anotando las tandas de golpes requeridos en cada intervalo de 150 mm de penetración. El número de golpes requerido para la penetración de 300 mm constituye la resistencia a la penetración estándar o valor "N".



Tomamuestras bipartido

El ensayo se dará por finalizado en caso de alcanzar los 50 golpes durante la penetración de asiento o en cualquiera de los otros dos intervalos de 150 mm. En el registro se anota la penetración alcanzada en estos casos y el símbolo R en lugar de N.

Las profundidades alcanzadas fueron:

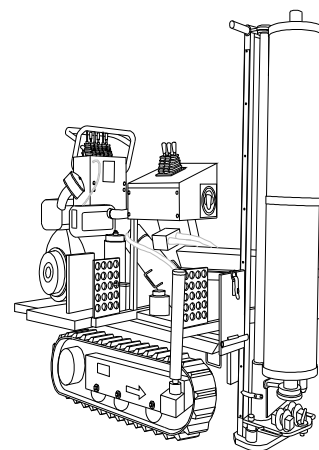
SONDEOS GEOTÉCNICOS								
Sondeo	Cota de inicio (m)		Materiales de relleno (m)	Materiales aluviales, gravas (m)	Arenas limosas y arcillosas (m)	Profundidad total (m)	Cota alcanzada (m):	
	Topográfica	Respecto a cota 0,0 m.					Cota topográfica	Respecto a cota 0,0 m
S-1	289,39		4,00	2,00	9,00	15,00	274,39	
S-2	289,32		4,80	1,50	8,70	15,00	274,32	
S-3	288,56		3,00	3,60	8,40	15,00	273,56	

En el anexo 8.1 se expone el registro de los mismos y en el anexo 8.4 las fotografías realizadas.

5.2 ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA SUPERPESADA (DPSH)

Los ensayos de penetración se realizan con un penetrómetro tipo Borro Superpesado marca TECOINSA, modelo PDP 2000P (D.P.S.H.) que consta de las siguientes características:

MOTOR	DIESEL YANMAR serie LA. Con una Potencia de 10 CV. (7.35Kw.) Refrigerador de aceite Cuadro de mandos centralizado
PENETRÓMETRO	Maza de golpeo 63.5 Kg. Con una altura de caída de 760 mm. Varilla admisible de 1000 mm. Cuenta golpes electrónico. Regla graduada para control de penetración. Juego de llaves dinamométricas para control de par. Velocidad de translación en primera marcha de 1-2 Km/h. Velocidad de translación en segunda marcha de 2-3.5 Km/h.
DIMENSIONES	Longitud: 2150 mm. Altura: 1435 mm. Anchura: 1000 mm. Ancho cadena: 180 mm. Ancho exterior cadenas: 760 mm. Peso: 785 Kg.
Nº DE FABRICACIÓN.	00.18.721



Penetrómetro D.P.S.H. TECOINSA PDP 2000P

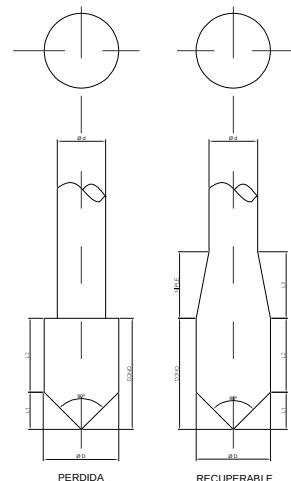
La prueba de penetración dinámica se realiza en base a la norma UNE-EN ISO 22476-2.

Esta prueba consiste en un cono acoplado a un varillaje, que se sitúa sobre el punto elegido mediante un soporte guía. El punto de ensayo debe distanciarse al menos metro y medio de cualquier otro punto ya ensayado, con el fin de que no haya habido perturbaciones.

El dispositivo se emplaza de forma que el soporte guía y el eje de la guidera queden perfectamente verticales y centrados sobre el punto. Al otro extremo del varillaje se coloca el sistema de golpeo. Se efectúa un golpeo con una frecuencia comprendida entre 15 y 30 golpes por minuto, y se registra el número de golpes necesarios para introducir en el terreno el cono a intervalos de 200 mm.

La prueba se da por finalizada cuando se alcance la profundidad previamente establecida, se superen los 100 golpes para un intervalo de penetración, se igualen o superen los 75 golpes en tres intervalos consecutivos, o cuando el valor par de rozamiento supere los 200 N-m.

A continuación se indican las profundidades alcanzadas:



PUNTAZAS D.P.S.H

ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA SUPERPESADA (DPSH)

Ensayo	Profundidad del ensayo (m)	Cota de inicio (m)		Cota alcanzada (m):	
		Topográfica	Respecto a cota 0,0	Cota topográfica	Respecto a cota 0,0 m
PD-1	5,80	289,62		283,82	
PD-2	7,60	289,39		281,79	
PD-3	8,40	289,32		280,92	
PD-4	6,80	289,27		282,47	
PD-5	5,60	288,93		283,33	

En el anexo 8.2 se expone el registro de los mismos.

5.3 ENSAYOS DE LABORATORIO

Sobre las muestras extraídas se han realizado los siguientes ensayos:

Nº ENSAYOS	ENSAYOS FÍSICOS DE IDENTIFICACIÓN Y EMPLEO
8	Análisis granulométrico. UNE 103101
8	Límites de Atterberg. UNE 103103/103104
Nº ENSAYOS	ENSAYOS MECÁNICOS
3	Corte directo. UNE 103401
3	Rotura a compresión simple en roca. UNE 22.950.90
Nº ENSAYOS	ENSAYOS QUÍMICOS
8	Agresividad del suelo. EHE
1	Agresividad del agua. EHE

Los resultados de los ensayos de laboratorio se incluyen en Anexo 8.3.

5.4 MEDICIÓN DEL NIVEL FREÁTICO

A continuación se indican los niveles del agua freática obtenidos en los diferentes días que se realizaron las mediciones, para ello se ha extraído el agua y dejado estabilizar los niveles de manera que no sea previsible la existencia de agua proveniente del ensayo:

NIVEL FREÁTICO				
ENSAYO	FECHA	Profundidad (m)	Profundidad (m):	
			Cota topográfica:	Respecto a cota 0.0 m:
S-1	10-03-2021	2,40	287,39	--
S-2	10-03-2021	2,60	286,72	--
S-3	10-03-2021	2,00	286,56	--

El agua freática circula preferentemente por el nivel de rellenos y sobre todo por el de gravas aluviales, además se trata de un nivel de alta permeabilidad y abundante caudal. Cotas comprendidas entre 286,56 y 287,69 m. Valores de permeabilidad comprendidos entre $K_s=10^{-1}$ y 10 cm/s.

Dado el carácter impermeable de las arcillas arenosas y arenas limosas y arcillosas terciarias, este nivel se presenta mucho más impermeable, comportándose como un acuitardo.

Nota: las medidas del nivel freático son datos puntuales en el tiempo que pueden verse afectados por el régimen de precipitaciones, conforme a variaciones puntuales o estacionales. A continuación se indican valores estandarizados de permeabilidad del terreno.

VALORES ORIENTATIVOS DEL COEF. DE PERMEABILIDAD	K_s (cm/s)
Grava limpia	>10
Arena limpia y mezcla de grava y arena limpia	$10 \cdot 10^{-3}$
Arena fina, limo, mezcla de arenas, limos y arcillas	$10^{-3} \cdot 10^{-7}$
Arcilla	< 10^{-7}

6 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

Los resultados de los trabajos de campo, así como de los ensayos de laboratorio de las muestras tomadas nos permiten definir:

- Estratigrafía del terreno y descripción geotécnica.
- Expansividad, agresividad y colapso.

6.1 ESTRATIGRAFÍA DEL TERRENO Y DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA:

A partir de los ensayos “in situ” y de laboratorio realizados, así como de las observaciones efectuadas en el campo se deduce un suelo estructurado del siguiente modo:

NG1. Materiales de Relleno: Suelo areno limosos y gravas limosas y arcillosas de color marrón o negro dependiendo del contenido de materia orgánica con restos puntuales de escombros, cerámica etc. Se encuentra removilizado y su espesor varía al tratarse de un depósito antrópico, oscilando entre los 3,00 y 4,80 m según los sondeos. Su espesor es más acusado en la margen derecha del río (mirando aguas abajo), ya que el camino actual al puente existente presenta un importante relleno.

Las muestras analizadas arrojan los siguientes valores

MUESTRAS	Clasificación U.S.C.S.	LL-LP-IP	# 0.08 (%)	Agresividad al hormigón
M-298/21	SM	42,6-28,3-14,3	26,4	no agresivo
M-302/21	GC-GM	25,3-20,6-4,7	18,0	no agresivo

NG2. Materiales Aluviales: Gravas mal graduadas con matriz areno limosa arcillosa, de naturaleza cuarcítica fundamentalmente, aunque algunas son pizarrosas y esquistas, de diámetros comprendidos entre 1 y 10 cm fundamentalmente, en matriz areno limosa o arenosa mal graduada de colores oscuros, redondeadas a subredondeadas, las pizarrosas y esquistas planares. Clastosoportadas fundamentalmente, aunque existen lugares donde se encuentran matrizopordadas. Puntualmente puede aparecer alguna de mayor diámetro. Los lentejones pueden presentar acuñamientos y cambios laterales de facies al poseer contactos erosivos. Puntualmente en el sondeo S-3 se presentan sedimentos aluviales más finos formados fundamentalmente por arenas mal graduadas y gravas de menor diámetro en la parte alta (1,50 m superiores).

Las muestras analizadas arrojan los siguientes valores

ESTUDIO GEOTÉCNICO: Puente sobre el río Cabe

MUESTRAS	Clasificación U.S.C.S.	LL-LP-IP	# 0.08 (%)	Agresividad al hormigón
M-299/21	SC-SM	20,8-15,8-5,1	24,1	no agresivo
M-303/21	GP	No-no-no	2,7	no agresivo
M-323/21	SP-SM	No-no-no	6,6	No agresivo

NG3. Terciario. Arcillas arenosas y arenas limosas y arcillosas sobreconsolidados: Materiales terciarios formados por arcillas arenosas y arenas limosas y arcillosas que pueden variar ligeramente el contenido de finos. El contenido en finos oscila entre el 21,2% en los tramos más arenosos y el 54,0% en los más arcillosos, aunque puntualmente pueden llegar a valores entorno al 80%. En la zona de estudio los niveles más arcillosos son minoritarios, formando niveles areno arcillosos de 10 a 20 cm que pueden ir alternando. La compacidad de estos materiales es siempre de “compacta a densa”. Colores verdosos que pasan a marronáceos en profundidad.

MUESTRAS	Clasificación U.S.C.S.	LL-LP-IP	# 0.08 (%)	Humedad natural: W(%)	Densidad aparente: γ (g/cm ³)	Agresividad al hormigón	ϕ (°)	c (KPa)	R.C.S (MPa)
M-300/21	CL	25.0-17.6-7.4	54,0	20,84	2,20	no agresivo	32,22	52,3	
M-301/21					2,27	--	--	--	8,51
M-304/21	SM	21,2-no-no	21,2	16,06	2,12	no agresivo	18,86	123,8	
M-305/21					2,24	--	--	--	22,05
M-324/14	SC	22,3-15,2-7,1	36,6	19,56	2,18	no agresivo	49,08	194,9	
M-325/14					2,28	--	--	--	26,83

6.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO (EXPANSIVIDAD, AGRESIVIDAD Y COLAPSO)

6.2.1 Expansividad:

Las características del suelo, unido a las condiciones climáticas y de humedad del mismo no son favorables para que se produzca expansividad. Se concluye:

EXPANSIVIDAD:	NO EXPANSIVO

6.2.2 Agresividad:

Se han realizado ensayos completos de agresividad sobre las muestras extraídas según criterios de EHE. (Anexo 8.3). Se obtienen los siguientes resultados:

AGRESIVIDAD SUELO	NO PRESENTA	TIPO DE AMBIENTE	Ila
AGRESIVIDAD AGUA	DÉBIL	TIPO DE AMBIENTE	Ila+Qa

De acuerdo con el tipo de ambiente, a la hora de elegir el hormigón a emplear en la cimentación se recomienda tener en cuenta los criterios de la E.H.E. referentes al hormigón de elementos estructurales (tablas 8.2.2 y 8.3.3.a):

Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras (EHE Tabla. 8.2.2)			
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso
No agresiva		I	Ninguno
Normal	Humedad alta	Ila	Corrosión de origen diferente de los cloruros
	Humedad media	Ilb	Corrosión de origen diferente de los cloruros
Marina	Aérea	IIla	Corrosión por cloruros
	Sumergida	IIlb	Corrosión por cloruros
	En zona de mareas	IIlc	Corrosión por cloruros
Con cloruros de origen diferente del medio marino		IV	Corrosión por cloruros

Clases específicas de exposición relativas a otros procesos de deterioro distintos de la corrosión (EHE Tabla 8.2.3.a)			
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso
Química Agresiva	Débil	Qa	Ataque químico
	Media	Qb	Ataque químico
	Fuerte	Qc	Ataque químico
Con heladas	Sin sales fundentes	H	Ataque hielo-deshielo
	Con sales fundentes	F	Ataque por sales fundentes
Erosión		E	Abrasión / Cavitación

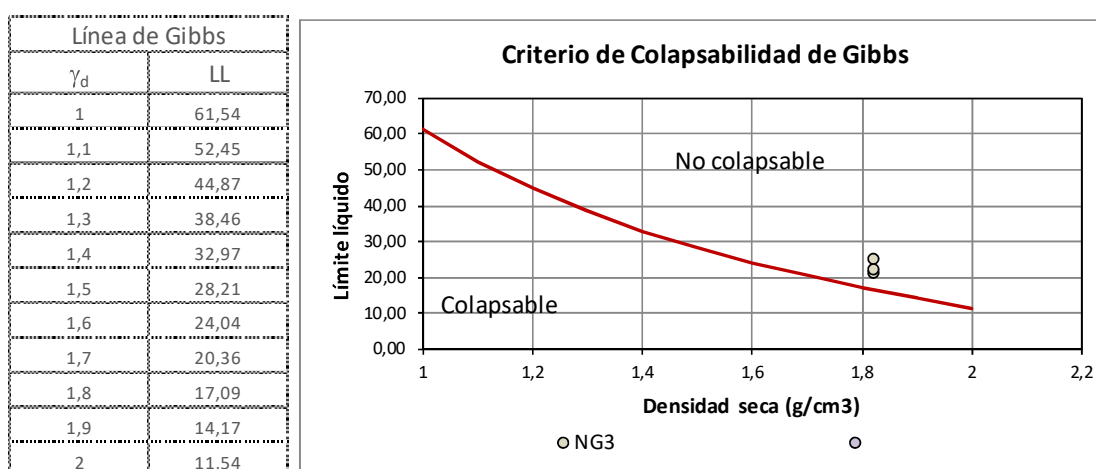
CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso		
no agresiva		I	Ninguno	- interiores de edificios, no sometidos a condensaciones - elementos de hormigón en masa	- interiores de edificios, protegidos de la intemperie
normal	humedad alta	Ila	corrosión de origen diferente de los cloruros	- interiores sometidos a humedades relativas medias altas (>65%) o a condensaciones - exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm. - elementos enterrados o sumergidos.	- sótanos no ventilados - cimentaciones - tableros y pilas de puentes en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm - elementos de hormigón en cubiertas de edificios
	humedad media	Ilb	corrosión de origen diferente de los cloruros	- exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm	- construcciones exteriores protegidas de la lluvia - tableros y pilas de puentes, en zonas de precipitación media anual inferior a 600 mm
Marina	aérea	IIla	corrosión por cloruros	- elementos de estructuras marinas, por encima del nivel de pleamar - elementos exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 km)	- edificaciones en las proximidades de la costa - puentes en las proximidades de la costa - zonas aéreas de diques, pantalanés y otras obras de defensa litoral - instalaciones portuarias
	sumergida	IIlb	corrosión por cloruros	- elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mínimo de bajamar	- zonas sumergidas de diques, pantalanés y otras obras de defensa litoral - cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar
	en zona de mareas	IIlc	corrosión por cloruros	- elementos de estructuras marinas situadas en la zona de carrera de mareas	- zonas situadas en el recorrido de marea de diques, pantalanés y otras obras de defensa litoral - zonas de pilas de puentes sobre el mar, situadas en el recorrido de marea
con cloruros de origen diferente del medio marino		IV	corrosión por cloruros	- instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el ambiente marino - superficies expuestas a sales de deshielo no impermeabilizadas.	- piscinas - pilas de pasos superiores o pasarelas en zonas de nieve - estaciones de tratamiento de agua.

CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso		
Química Agresiva	débil	Qa	ataque químico	- elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad lenta (ver Tabla 8.2.3.b)	- instalaciones industriales, con sustancias débilmente agresivas según tabla 8.2.3.b. - construcciones en proximidades de áreas industriales, con agresividad débil según tabla 8.2.3.b.
	media	Qb	ataque químico	- elementos en contacto con agua de mar - elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (ver Tabla 8.2.3.b)	- dolos, bloques y otros elementos para diques - estructuras marinas, en general - instalaciones industriales con sustancias de agresividad media según tabla 8.2.3.b. - construcciones en proximidades de áreas industriales, con agresividad media según tabla 8.2.3.b. - instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales con sustancias de agresividad media según tabla 8.2.3.b.
	fuerte	Qc	ataque químico	- elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad rápida (ver Tabla 8.2.3.b)	- instalaciones industriales, con sustancias de agresividad alta de acuerdo con tabla 8.2.3.b. - instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales, con sustancias de agresividad alta de acuerdo con tabla 8.2.3.b.
con heladas	sin sales fundentes	H	ataque hielo-deshielo	- elementos situados en contacto frecuente con agua, o zonas con humedad relativa media ambiental en invierno superior al 75%, y que tengan una probabilidad anual superior al 50% de alcanzar al menos una vez temperaturas por debajo de -5°C	- construcciones en zonas de alta montaña - estaciones invernales
	con sales fundentes	F	ataque por sales fundentes	- elementos destinados al tráfico de vehículos o peatones en zonas con más de 5 nevadas anuales o con valor medio de la temperatura mínima en los meses de invierno inferior a 0°C	- tableros de puentes o pasarelas en zonas de alta montaña
erosión		E	abrasión cavitación	- elementos sometidos a desgaste superficial - elementos de estructuras hidráulicas en los que la cota piezométrica pueda descender por debajo de la presión de vapor del agua	- pilas de puente en cauces muy torrenciales - elementos de diques, pantalanés y otras obras de defensa litoral que se encuentren sometidos a fuertes oleajes - pavimentos de hormigón - tuberías de alta presión

6.2.3 Colapso:

A pesar de no existir en la zona de estudio referencias de suelos en los que se presente este tipo de fenómenos, se aplica el Criterio de Gibbs, que relaciona el peso específico seco (densidad seca) del suelo y su límite líquido, para determinar si el suelo es o no potencialmente colapsable.

CRITERIO DE COLAPSABILIDAD DE GIBBS



El suelo es colapsable si $\gamma_d < \text{índice de Gibbs (I}_G\text{)}$.

Siendo $I_G = 2,6 / (1 + (0,026 \times LL))$

Datos: NG3

γ_d	1,82	1,82	1,82				
LL	25,00	21,20	22,30				
Resultados:							
I _G	1,58	1,68	1,65				
Colapsabilidad	No colapsable	No colapsable	No colapsable				

Datos:

γ_d							
LL							
Resultados:							
I _G							
Colapsabilidad							

En base a lo anterior, se concluye:

Suelos existentes

NG3. Terciario: NO COLAPSABLES

6.3 CLASIFICACIÓN SEGÚN USCS (Sistema Unificado de Clasificación de suelos):

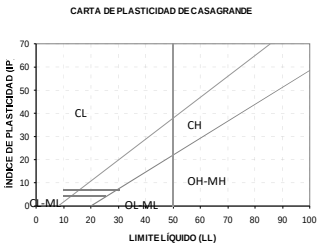
Las muestras obtenidas se someten a ensayos de identificación, permitiendo clasificarlas conforme al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (también clasificación de Casagrande).

CLASIFICACIÓN S.U.C.S (También de CASAGRANDE)				
Muestra	Profundidad (m)	Unidad geotécnica	Símbolo de grupo	Descripción
M-298/21	3,00	NG1	SM	Arenas limosas con un 26,4% de finos
M-302/21	1,50	NG1	GC-CM	Gavas arcillosas y limosas con un 2,7% de finos
M-299/21	5,00	NG2	SC-SM	Arenas arcillosas y limosas con un 24,1% de finos
M-303/21	5,20	NG2	GP	Arenas mal graduadas con un 2,7% de finos
M-323/21	4,50	NG2	SP-SM	Arenas mal graduadas y limosas con un 6,6% de finos
M-300/21	7,20	NG3	CL	Arcillas arenosas con un 54,0% de finos
M-304/21	6,50	NG3	SM	Arena limosa con un 21,2% de finos
M-324/21	6,60	NG3	SC	Arena arcillosa con un 36,6% de finos

OBSERVACIONES:

Esta clasificación es considerando el suelo como un material, es decir que sirve para identificar la calidad de una porción de suelo, de una muestra, sin relacionarla con el conjunto de la masa, ni juzgar sobre la abundancia o escasez de la misma.

El resultado de todos los análisis realizados se encuentra en el anexo 8.3 Ensayos de Laboratorio.

CLASIFICACIÓN SUELOS SEGÚN CASAGRANDE (S.U.C.S: sistema unificado de clasificación de suelos)				
SUELO DE PARTÍCULAS GRUESAS (Más de la mitad retenido en el tamiz 0.080 mm)	GRAVAS (Más de la mitad de la fracción gruesa retenida en el tamiz 5mm)	GRAVAS LIMPIAS	GW	Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena con un poco o nada de fino
			GP	Gravas bien graduadas, mezclas de grava con un poco o nada de fino
		GRAVAS CON FINOS	GM	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo
			GC	Gravas arcillosas, mezclas de grava, arena y arcilla
	ARENAS (Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por el tamiz 5mm)	ARENA LIMPIA	SW	Arenas bien graduadas, arenas con gravas, poco o nada de finos
			SP	Arenas mal graduadas, arenas con gravas, con poco o nada de finos
		ARENA CON FINOS	SM	Arenas limosas, mezclas de arenas y limo
			SC	Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla
SUELO DE PARTÍCULAS FINAS (Más de la mitad retenido en el tamiz 0.080 mm)	LIMOS Y ARCILLAS (LL<50)	ML	Limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos	 CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE
		CL	Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres	
		OL	Limos inorgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad	
	LIMOS Y ARCILLAS (LL>50)	MH	Limos inorgánicos, limos micáceos o diatomáceos, limos elásticos	
		CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas	
		OH	Arcillas orgánicas de media o alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad	
	SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS	PI	Turbas y otros suelos altamente orgánicos	

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

Antes de realizar el análisis de la cimentación se debe tener en cuenta que los materiales de relleno no se consideran como un nivel adecuado para realizar la cimentación del puente por su heterogeneidad, la presencia de escombros y tierra vegetal, se trata de materiales evolutivos que deben descartarse.

Igualmente, el nivel de materiales aluviales presentan gravas mal graduadas con matriz arenosa o areno-limoso tampoco se considera adecuados para realizar la cimentación al tratarse de materiales removilizables por lavado de finos y que en épocas de grandes avenidas han sido o pueden ser arrastrados cambiando las características geotécnicas del suelo, pudiendo generarse socavaciones y descalces en las cimentaciones si las hubiera.

Por lo que las cimentaciones tendrán que situarse en el nivel geotécnico NG3: Terciario: Arcillas arenosas y arenas limosas y arcillosas. En este nivel geotécnico se pueden ejecutar varias opciones de cimentación viables:

7.1.1 Cimentación directa mediante zapatas en el nivel de materiales terciarios NG3:

Para determinar su tensión admisible aplicamos la fórmula de Terzaghi, que ha sido modificada por Brinch Hansen aplicando factores de profundidad, inclinación y forma. Esta fórmula viene recogida en el Documento Básico SE-C y viene definida por:

$$q_h = c_k N_c d_c s_c i_c t_c + q_{0k} N_q d_q s_q i_q t_q + \frac{1}{2} B_{\gamma k}^* N_{\gamma} d_{\gamma} s_{\gamma} i_{\gamma} t_{\gamma}$$

Siendo:

q_h la presión vertical de hundimiento o resistencia característica del terreno R_k ;

q_{0k} la presión vertical característica alrededor del cimiento al nivel de su base;

c_k el valor característico de la cohesión del terreno;

B^* el ancho equivalente del cimiento;

γ_k el peso específico característico del terreno por debajo de la base del cimiento;

N_c, N_q, N_{γ} los factores de capacidad de carga. Son adimensionales y dependen exclusivamente del valor característico del ángulo de rozamiento interno característico del terreno (ϕ_k). se denominan respectivamente factor de cohesión, de sobrecarga y de peso específico;

d_c, d_q, d_{γ} los coeficientes correctores de influencia para considerar la resistencia al corte del terreno situado por encima y alrededor de la base del cimiento. Se denominan factores de profundidad;

s_c, s_q, s_{γ} los coeficientes correctores de influencia para considerar la forma en planta del cimiento;

i_c, i_q, i_γ los coeficientes correctores de influencia para considerar el efecto de la inclinación de la resultante de las acciones con respecto a la vertical;

t_c, t_q, t_γ los coeficientes correctores de influencia para considerar la proximidad del cimiento a un talud.

La carga admisible (q_a) se estima como la relación de la carga de hundimiento (q_h) con el Factor de Seguridad.

Para determinar la tensión admisible se aplica la siguiente expresión, según Brinch-Hansen, simplificando la formulación de la misma:

$$Q_h = c N_c F_{cs} + q N_q F_{qs} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s}$$

Siendo:

q = sobrecarga sobre el nivel de cimentación

B = ancho de la zapata corrida

γ = peso específico del terreno bajo el nivel de cimentación

c = cohesión bajo el terreno de cimentación

N_c, N_q, N_γ = factores de capacidad de carga, funciones de ϕ

$F_{cs}, F_{qs}, F_{\gamma s}$ = factores de forma

Aplicando los factores de forma pertinentes se obtiene:

$$Q_h = c N_c + q N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma \quad (\text{zapata corrida})$$

$$Q_h = 1.2 c N_c + q N_q + 0.3 \gamma B N_\gamma \quad (*\text{zapata cuadrada o circular})$$

A las expresiones anteriores se aplica un factor de seguridad de $F_s = 3$. De este modo la tensión admisible queda como: $Q_{adm} = Q_h / F$. Considerando que el suelo tiene un comportamiento de tipo cohesivo, puestos del lado de la seguridad ante los valores obtenidos en las analíticas, las expresiones anteriores se simplifican a:

$$Q_{adm} = (c_u N_c / F) + q \quad (\text{zapata corrida})$$

$$Q_{adm} = (1.2 c_u N_c / F) + q \quad (\text{zapata cuadrada o circular})$$

Siendo:

$\phi = 0$

$c_u = q_u / 2$ ó $c_u = 4 N / 100$ $c_u = 0.044 N$ o' $c_u = 0.29 N / 0.72$

Siendo: q_u = resistencia a compresión simple y N valor spt

$q = \gamma D$

Siendo: γ = peso específico y D = profundidad hasta cota de cimentación.

A continuación se exponen los datos y resultados obtenidos según el tipo de cimentación y su correspondiente zona de influencia:

Los resultados obtenidos son:

Profundidad empotramiento cimentación: D
100 cm

Tensión admisible (en kg/cm ²)				
ENSAYO	Nspt medio	Cu (kg/cm ²)	γ (g/cm ³)	Tensión admisible
Sondeos y Ensayos de penetración	40-rechazo	1,76	2,20	3,84

En base a lo anterior y puestos del lado de la seguridad se recomienda una tensión admisible en el nivel NG3 Terciario: arcillas arenosas y arenas limosas y arcillosas, cota de aparición comprendida entre 281,96 – 283,39 m de: $\sigma_{adm} = 3,75 \text{ kg/cm}^2$ ($\sigma \leq 375 \text{ KN/m}^2$)

Cabe indicar que para alcanzar el nivel geotécnico NG3, se deberá realizar una excavación de 6,00-6,60 m desde la rasante actual del terreno en materiales de relleno y gravas saturados en agua, por lo que las dificultades son evidentes, hasta alcanzar las cotas comprendidas entre 281,96 – 283,39 m, requiriendo ejecución de entibación mediante tablestacas para realizar un recinto estanco y poder ejecutar la excavación. Estas cotas están referenciadas desde el comienzo de los ensayos. Una vez alcanzado dicho nivel se puede ejecutar la cimentación a esa cota o realizar unas cimentaciones mediante pozos de hormigón ciclópeo, siendo esto último más recomendable para no trabajar mucho tiempo dentro de tablestacas.

Otras opciones de cimentación si no se quieren hacer vaciados tan profundos es la realización cimentaciones profundas mediante micropilotes o pilotes empotrados en el nivel geotécnico NG3. A continuación se evalúan las mismas.

7.1.2 Cimentación profunda mediante micropilotes empotrados en el nivel de materiales terciarios NG3:

Se evalúa el empotramiento mínimo en el nivel de sedimentos sobreconolidados terciarios (NG3) necesario para alcanzar una determinada presión última y aplicando el pertinente factor de seguridad la presión admisible:

Cálculo del empotramiento de micropilotes (Lizzi 1985)

$$P_{ult} C_s = \pi D I \sum (L_1 k_1 + \dots + L_n k_n)$$

P_{ult}	Presión última (tope estructural)
C_s	Factor de seguridad
D	Diámetro nominal de perforación
L_1, L_2	Longitud de empotramiento en cada capa
k_1, k_2	Coefficiente de rozamiento por el fuste
I	Coefficiente adimensional que depende del diámetro
L_3	Longitud en el nivel de empotramiento
k_3	Coefficiente de rozamiento por el fuste en el nivel de empotramiento
$L_{micro} (m) =$	Longitud del micropilote

Datos:

$P_{ult} (kg)$	20000	20000	20000
C_s	3	3	3
$D (cm)$	20	20	20
I	0,85	0,85	0,85
$L_1 (cm)$	400	480	300
$L_2 (cm)$	200	150	360
$k_1 (kp/cm^2)$	0	0	0
$k_2 (kp/cm^2)$	0	0	0
$k_3 (kp/cm^2)$	2	2	2

Resultados:

$L_3 (m) =$	5,62	5,62	5,62
$L_{micro} (m) =$	11,62	11,92	12,22

Coefficientes de la fórmula de Lizzi:

Suelo	K (Kpa)
Blando	50
Suelto	100
De compacidad media	150
Muy compacto, grava, arena	200
Roca	500

D (cm)	I
10	1,00
15	0,90
20	0,85
25	0,80

$$K_{roca} \leq 500 \text{ Kpa}$$

Manuel Romana Ruiz: "Il curso sobre recalces, Inclusiones, Inyecciones y Jet-Grouting"
Universidad politécnica de Valencia STRM

Los micropilotes a emplear se recomienda que sean micropilotes de camisa perdida, empotrando la camisa en el nivel geotécnico NG3, con objeto de sobrepasar los materiales de relleno y las gravas y evitar problemas de colapso en las perforaciones, agua y pérdidas de lechada. Por eso se descartan las resistencias por fuste de estos niveles.

A continuación se establecen las recomendaciones principales para el correcto dimensionado de los micropilotes en base a un ejemplo estándar. Se resumen los datos fundamentales:

Diámetro previsto de micropilote:	200 mm
Tipo de micropilote:	IU (inyección única por gravedad) con camisa perdida empotrada hasta el nivel NG3.
Nivel de empotramiento:	Nivel geotécnico NG3. Terciario
Empotramiento mínimo:	5,62 m
Profundidad de los micropilotes:	Entre 11,62 y 12,22 m desde el nivel de emboquille de los sondeos. Cotas a alcanzar comprendidas entre 276,34 y 277,77 m
Resistencia unitaria por fuste:	0 KPa en NG1, 0 KPa en NG2 por el empleo de la camisa y 200 KPa en NG3

Dado que cada casa utiliza micropilotes con características específicas y diferentes métodos de ejecución todas estas soluciones pasan por un estudio y proyecto detallado de la tipología, longitud, y empotramientos reales a aplicar en las soluciones adoptadas por la empresa ejecutora.

Por otro lado, el efecto grupo no debería tener repercusión en cuanto a disminuir la carga de hundimiento, ya que lo lógico sería prever una separación entre micropilotes superior a 2,5 diámetros.

7.1.3 Cimentación profunda mediante pilotes empotrados en el nivel de materiales terciarios NG3:

Otra posible opción sería recurrir a una cimentación profunda mediante pilotes.

Para ello se puede recurrir a pilotes barrenados hormigonados por tubo central de barrena encamisados.

El nivel a alcanzar para realizar el empotramiento de los mismos es igualmente el nivel NG3 materiales terciarios sobreconsolidados.

Para un pilotaje estándar mediante pilotes barrenados hormigonados por tubo central de barrena se pueden aplicar los siguientes parámetros.

Diámetro del pilote	50 cm
Carga admisible unitaria por punta	13,89 Kg/cm ²
Carga admisible unitaria fuste zona de relleno y materiales aluviales	0,00 Kg/cm ²
Carga admisible unitaria fuste zona de terciario sobreconsolidado	0,24 Kg/cm ²
Carga admisible por pilote en zona de fuste	24,13 Toneladas
Carga admisible por pilote en punta	27,27 Toneladas
Carga admisible total por pilote	51,40 Toneladas
Longitud total del pilote:	13,00 metros respecto al emboquille de los sondeos. Alcanzarían cotas comprendidas entre 275,56 y 276,39 m

Los pilotes se deberán encamisar hasta alcanzar el nivel NG3 de materiales terciarios.

Los parámetros anteriormente expuestos son parámetros representativos que se pueden ver afectados por el tipo de pilotaje elegido y su modo de ejecución, por lo que el proyectista y la empresa ejecutora deberán realizar un estudio y proyecto de los valores en base al tipo de pilotaje real y al modo de ejecución del mismo.

7.1.4 Asientos para cimentación directa en el nivel NG3

Según la Guía de Cimentaciones de Obras de Carreteras, CTE y otros manuales y códigos geotécnicos, al aplicar la metodología de cálculo de tensión admisible para suelos granulares no es necesario el cálculo de asientos ya que dicha metodología lleva implícita un asiento inferior a 2,54 cm. En todo caso se puede aplicar el método elástico para evaluar los mismos. De igual modo en el caso de suelo cohesivos duros preconsolidados podremos aplicar la misma metodología.

Se ha realizado una estimación de los asientos según el método elástico, para la tensión admisible anteriormente indicada:

$$S = k q B (1 - \nu^2) / E$$

Siendo:

K = coeficiente según forma de carga y dimensiones

q = carga aplicada

B = ancho del cimiento

ν = coeficiente de Poisson

E = módulo de elasticidad

Ancho de cimiento: B	4,00 m
Coeficiente según tipo de cimiento: K	0,88-1,22 (zapata cuadrada-rectangular rígida)

Se determinan los asientos previstos:

Asiento (St) en cm				
Nivel de apoyo	Q (kg/cm ²)	E (kg/cm ²)	ν	Asiento (cm)
NG3: Terciario	3,75	800	0,15	1,61-2,23

Nota: los parámetros aplicados se obtienen mediante correlación con los valores N_{spt} y N_{20} .

Nota: el cálculo de asientos debe considerarse una aproximación, estableciendo unas condiciones globales, puesto que su análisis real requeriría un estudio prácticamente directo sobre cada uno de los cimientos.

7.1.5 Asientos para cimentación profunda mediante micropilotes.

Con este tipo de solución el asentamiento que se produciría será muy reducido, condicionado por el acortamiento elástico de los micropilotes, no condicionando por lo tanto la cimentación y minimizándose al máximo la aparición de asientos diferenciales.

7.1.6 Asientos para cimentación profunda mediante pilotes

Al igual que con los micropilotes con este tipo de solución el asentamiento que se produciría será muy reducido, condicionado por el acortamiento elástico de los pilotes, no condicionando por lo tanto la cimentación y minimizándose al máximo la aparición de asientos diferenciales.

7.2 MÓDULO DE BALASTO

A continuación se indican valores orientativos del K_{30} (Coeficiente de Balasto) en función del tipo de suelo.

Tipo de suelo:	K_{30} (kp/cm ³) para placa de 1 pie ²
**Suelo fangoso.....	0,50 - 1,50
*Arena seca o húmeda, suelta (N_{SPT} 3 a 9).....	1,20 - 3,60
*Arena seca o húmeda, media (N_{SPT} 9 a 30).....	3,60 - 12,00
*Arena seca o húmeda, densa (N_{SPT} 30 a 50).....	12,00 - 24,00
*Grava fina con arena fina.....	8,00 - 10,00
*Grava media con arena fina.....	10,00 - 12,00
*Grava media con arena gruesa.....	12,00 - 15,00
*Grava gruesa con arena gruesa.....	15,00 - 20,00
*Grava gruesa firmemente estratificada.....	20,00 - 40,00
**Arcilla blanda (q_u 0,25 a 0,50 kg/cm ²).....	0,65 - 1,30
**Arcilla media (q_u 0,50 a 2,00 kg/cm ²).....	1,30 - 4,00
**Arcilla compacta (q_u 2,00 a 4,00 kg/cm ²).....	4,00 - 8,00
Arcilla margosa dura (q_u 4,00 a 10,00 kg/cm ²).....	8,00 - 21,00
Marga arenosa rígida.....	21,00 - 44,00
Arena de miga y tosco.....	22 - 110
Marga.....	22 - 2200
Caliza margosa alterada.....	150 - 220
Caliza sana.....	885 - 36000
Granito meteorizado.....	30 - 9000
Granito sano.....	1700 - 3600

* = Los terrenos granulares si están sumergidos tomarán un K_{s1} igual a los de la tabla multiplicados por 0,60.

** = Los valores considerados corresponden a cargas de corta duración.

Si se consideran cargas permanentes que produzcan Q y M y ha de tener lugar la consolidación, se multiplican los valores de la tabla por 0,25

En función del tipo de sustrato existente se recomienda adoptar de modo global, a la cota de cimentación, el siguiente coeficiente de balasto:

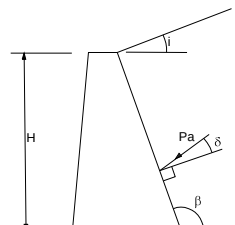
Coeficiente de balasto	NG 1 Relleno:	$K_{30} = 0,5 \text{ Kg/cm}^3$
	NG 2 Aluvial:	$K_{30} = 6,0 \text{ Kg/cm}^3$
	NG 3 Terciario sobreconsolidado:	$K_{30} = 10,00 \text{ Kg/cm}^3$

El coeficiente de balasto horizontal, en caso de ser necesario, puede calcularse en base las fórmulas de Terzaghi y Broms: Caso de fuste rectangular: $K_H = 0.75 E_0/B$ Caso de fuste circular $K_H = 0.75 E_0/D$

7.3 RESISTENCIA DEL TERRENO FRENTE A ACCIONES HORIZONTALES

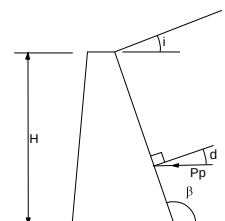
Coefficiente de empuje activo:

$$K_A = \left[\frac{\operatorname{cosec} \beta \times \operatorname{sen}(\beta - \phi')}{\sqrt{\operatorname{sen}(\beta + \delta) + \frac{\operatorname{sen}(\delta + \phi') \times \operatorname{sen}(\phi' - i)}{\operatorname{sen}(\beta - i)}}} \right]^2$$



Coefficiente de empuje pasivo:

$$K_p = \left[\frac{\operatorname{cosec} \beta \times \operatorname{sen}(\beta + \phi')}{\sqrt{\operatorname{sen}(\beta - \delta) - \frac{\operatorname{sen}(\delta + \phi') \times \operatorname{sen}(\phi' + i)}{\operatorname{sen}(\beta - i)}}} \right]^2$$



Coefficiente de empuje en reposo:

$$K_0 = (1 - \operatorname{sen} \phi') \times (R_{oc})^{1/2}$$

Siendo:

ϕ' el ángulo de rozamiento efectivo del terreno

R_{oc} la razón de sobreconsolidación definida en el anejo A de este DB. La fórmula no se debería utilizar para valores extremadamente altos de R_{oc} , superiores a 25-30.

Si el terreno se eleva a partir del muro con un ángulo $i \leq \phi'$ con respecto a la horizontal, la componente horizontal del empuje de tierras efectivo σ'_{ho} se puede relacionar con la tensión efectiva debida al peso por la relación K_{oi} que es igual a:

$$K_{oi} = K_o \times (1 - \operatorname{sen} i)$$

La dirección del empuje de tierras se puede suponer, entonces, paralela a la superficie del terreno.

A efectos de empujes sobre las tablestacas o muros previstos se recomienda adoptar los siguientes parámetros:

Nivel geotécnico	ϕ (°)	c (KPa)	γ (T/m³)
NG 1 relleno	25	0	1,70
NG 2 aluvial	30	10	2,00
NG 3 terciario	35	30	2,20

Los parámetros de ϕ y c en se obtienen por correlación a partir de los valores N_{spt} y cortes directos.

Deberá tenerse en cuenta también la posición del nivel freático, equiparable al nivel del río Cabe, y tener en cuenta posibles crecidas. Las tablestacas deberán estar empotradas en el nivel geotécnico NG3 que es un nivel bastante impermeable para impedir sifonamiento.

7.4 EXCAVABILIDAD. TALUDES Y ELEMENTOS DE CONTENCIÓN

7.4.1 Excavabilidad

En base a los ensayos realizados se obtiene el índice de excavabilidad a partir de varios parámetros geotécnicos.

EXCAVABILIDAD	NG1. Relleno	Muy fácil
	NG2. Materiales aluviales	Fácil a ligera dificultad por presencia de gravas
	NG3. Terciario	Difícil

7.4.2 Taludes y elementos de contención

Debido a la presencia de nivel freático deberán tomarse las medidas necesarias para evitar la entrada de agua dentro de las cimentaciones directas que pueda modificar las propiedades de los materiales de apoyo. Para ello podrá optarse por contenciones del tipo de tablestacas hincadas en el nivel geotécnico "NG3. Terciario" para las excavaciones de mayor entidad.

Si se realizan taludes, dada la existencia de espacio suficiente, se recomiendan de ángulo inferior a 2H:1V.

7.5 OTRAS RECOMENDACIONES

Cabe mencionar que las características del terreno solo se conocen en los sondeos geotécnicos, los perfiles son una extrapolación de la información entre dos puntos. Teniendo en cuenta que los sedimentos aluviales (NG2) tienen base erosiva, no se descarta que los espesores y posición en las zonas interpoladas no se ajuste exactamente a los mostrado, pudiendo existir pequeñas diferencias. Por ello durante la excavación se comprobará que los materiales existentes se ajustan a la previsión mostrada, y así poder adoptar las medidas propuestas.

La dinámica del río Cabe es una dinámica activa, por lo que no deben descartarse episodios de avenidas que inunden la zona de la llanura aluvial. Si la subida de nivel de agua es importante está puede afectar a los apoyos del puente, incluso al mismo puente.



Las conclusiones y recomendaciones expuestas en el presente informe, responden a la elaboración y discusión de los datos resultantes de ensayar en laboratorio las muestras seleccionadas, así como de los datos obtenidos "in situ" en la campaña proyectada. Son todos ellos valores y datos puntuales, que se hacen extensivos al resto de la parcela en base a criterios geológicos-geotécnicos
El presente informe consta de portada y -39- hojas numeradas correlativamente con sus correspondientes anexos.

AUTORES DEL INFORME

José Félix Castrillejo González
Geólogo. Colegiado nº 3816

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

José Luis Canoura Fraga



8 ANEXOS



8.1 REGISTRO DE SONDEOS

REGISTRO DE SONDEOS

Expte.: G-023/21

EMPLAZAMIENTO: Puente sobre el río Cabe. Monforte de Lemos. Lugo.

FECHA DE COMIENZO: 04-03-2021

FECHA DE FINALIZACIÓN: 05-03-2021

[illegible]

Ø REVESTIMIENTO (MM.): 98 || Ø BATERÍA: B-86 || SPT (ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR), MI (MUESTRA INALTERADA), TR (TESTIGO DE ROCA; TRP SI ES PARAFINADO)

REGISTRO DE SONDEOS

Expte.: G-023/21

EMPLAZAMIENTO: Puente sobre el río Cabe. Monforte de Lemos. Lugo.

FECHA DE COMIENZO: 05-03-2021

FECHA DE FINALIZACIÓN: 08-03-2021

NIVEL FREÁTICO		PROF. DE REVESTIMIENTO		TIPO DE CORONA (VIDIA O DIAMANTE)		ESCALA		PROFUNDIDAD		ESPESOR ESTRATO (m.)		CORTE LITOLÓGICO		COTA DE EMBOQUILLADO: 289,32 m REFERENCIA DE COTAS: Topografía facilitada Peticionario		% RECUPERACIÓN DE TESTIGO		TIPO DE MUESTRA		INTERVALO MUESTRA		S.P.T. o Nº DE GOLPES CADA 10 cm.		Nº DE MUESTRA	
2.60		2.60												NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO											
6.00		6.00												Materiales de relleno. Arenas limosas oscuras con abundante materia orgánica y gravas aisladas. Presencia puntual de restos de hormigón y cerámica. Gravas arcillosas y limosas				SPT		1.50		10 10 7		M-302/21	
														Materiales aluviales formados por gravas mal graduadas en matriz areno limosa y arenosa limpia. Gravas cuarcíticas fundamentalmente, tambien pizarrosas, clastosoportadas aunque puntualmente pueden estar matrizsoportadas. Diámetros de 10-15 cm.				MI SPT TR		6.50 6.80 7.20		54 R R		M-304/21 M-305/21	
														Materiales terciarios formados por arenas limosas y arcillas limosas con diferentes contenidos en finos y sobreconsolidación. Compacidad elevada. Colores verdosos que pueden pasar a marronáceos en profundidad.											

Ø REVESTIMIENTO (MM.): 98 || Ø BATERÍA: B-86 || SPT (ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR), MI (MUESTRA INALTERADA), TR (TESTIGO DE ROCA; TRP SI ES PARAFINADO)

Hoja 2 de 3

REGISTRO DE SONDEOS

Expte.: G-023/21

EMPLAZAMIENTO: Puente sobre el río Cabe. Monforte de Lemos. Lugo.

FECHA DE COMIENZO: 09-03-2021

FECHA DE FINALIZACIÓN: 10-03-2021

SONDEO S-3				% RECUPERACIÓN DE TESTIGO	TIPO DE MUESTRA	INTERVALO MUESTRA	S.P.T. ó INALTERADA	Nº DE MUESTRA	
NIVEL FREÁTICO	PROF. DE REVESTIMIENTO	TIPO DE CORONA (WIDIA O DIAMANTE)	ESCALA						
PROFUNDIDAD	ESPESOR ESTRATO (m.)	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO						
COTA DE EMBOQUILLADO: 288,56 m REFERENCIA DE COTAS: Topografía facilitada Peticionario									
2.00 </									

Ø REVESTIMIENTO (MM.): 98 || Ø BATERÍA: B-86 || SPT (ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR), MI (MUESTRA INALTERADA), TR (TESTIGO DE ROCA; TRP SI ES PARAFINADO)

Hoja 3 de 3



8.2 REGISTRO DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

ESTUDIO GEOTÉCNICO: ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA (DPSH)

G-023-21

COTA: 289,62 m

REFERENCIA: Topografía facilitada por el Proyectista

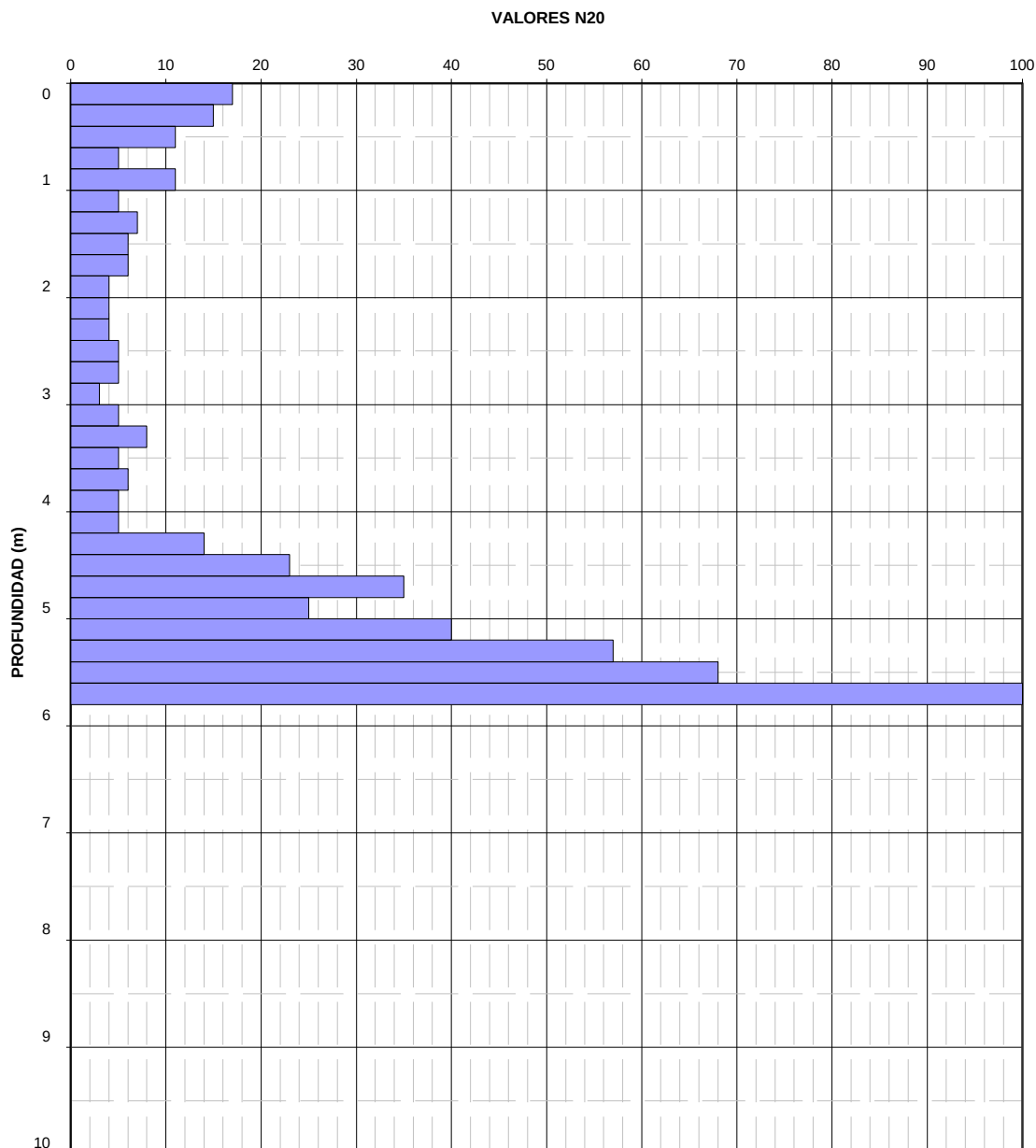
ESTIMACIÓN NIVEL FREÁTICO:

ENSAYO PD- 1

Fecha: 03/03/2021

VALORES N20											
0 m - 1 m	1 m - 2 m	2 m - 3 m	3 m - 4 m	4 m - 5 m	5 m - 6 m	6 m - 7 m	7 m - 8 m	8 m - 9 m	9 m - 10 m		
0,0-0,2 17	1,0-1,2 5	2,0-2,2 4	3,0-3,2 5	4,0-4,2 5	5,0-5,2 40	6,0-6,2	7,0-7,2	8,0-8,2	9,0-9,2		
0,2-0,4 15	1,2-1,4 7	2,2-2,4 4	3,2-3,4 8	4,2-4,4 14	5,2-5,4 57	6,2-6,4	7,2-7,4	8,2-8,4	9,2-9,4		
0,4-0,6 11	1,4-1,6 6	2,4-2,6 5	3,4-3,6 5	4,4-4,6 23	5,4-5,6 68	6,4-6,6	7,4-7,6	8,4-8,6	9,4-9,6		
0,6-0,8 5	1,6-1,8 6	2,6-2,8 5	3,6-3,8 6	4,6-4,8 35	5,6-5,8 100	6,6-6,8	7,6-7,8	8,6-8,8	9,6-9,8		
0,8-1,0 11	1,8-2,0 4	2,8-3,0 3	3,8-4,0 5	4,8-5,0 25	5,8-6,0	6,8-7,0	7,8-8,0	8,8-9,0	9,8-10,0		

GRÁFICO DE ENSAYO DPSH



ESTUDIO GEOTÉCNICO: ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA (DPSH)

G-023-21

COTA: 289,39 m

REFERENCIA: Topografía facilitada por el Proyectista

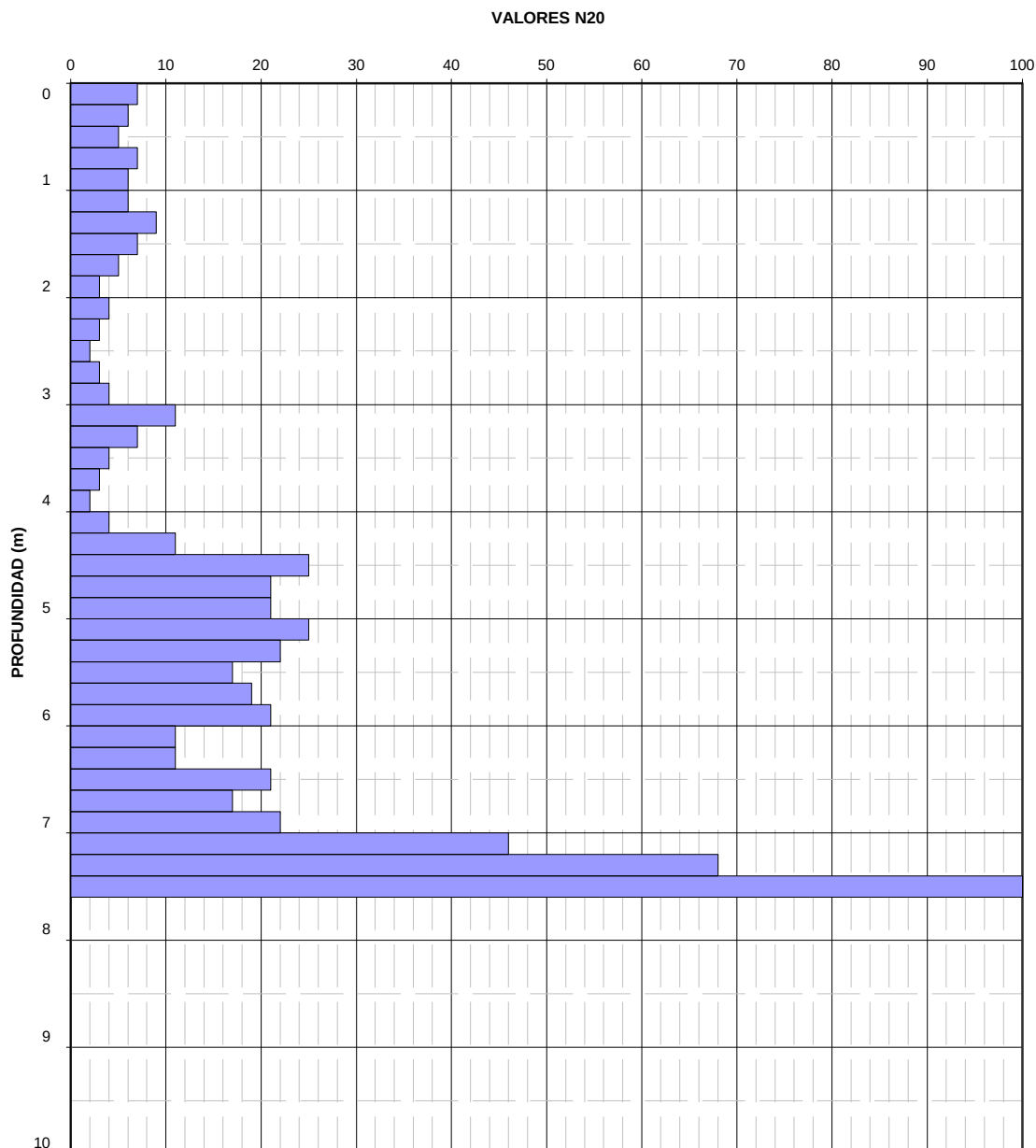
ESTIMACIÓN NIVEL FREÁTICO:

ENSAYO PD- 2

Fecha: 03/03/2021

VALORES N20											
0 m - 1 m	1 m - 2 m	2 m - 3 m	3 m - 4 m	4 m - 5 m	5 m - 6 m	6 m - 7 m	7 m - 8 m	8 m - 9 m	9 m - 10 m		
0,0-0,2 7	1,0-1,2 6	2,0-2,2 4	3,0-3,2 11	4,0-4,2 4	5,0-5,2 25	6,0-6,2 11	7,0-7,2 46	8,0-8,2	9,0-9,2		
0,2-0,4 6	1,2-1,4 9	2,2-2,4 3	3,2-3,4 7	4,2-4,4 11	5,2-5,4 22	6,2-6,4 11	7,2-7,4 68	8,2-8,4	9,2-9,4		
0,4-0,6 5	1,4-1,6 7	2,4-2,6 2	3,4-3,6 4	4,4-4,6 25	5,4-5,6 17	6,4-6,6 21	7,4-7,6 100	8,4-8,6	9,4-9,6		
0,6-0,8 7	1,6-1,8 5	2,6-2,8 3	3,6-3,8 3	4,6-4,8 21	5,6-5,8 19	6,6-6,8 17	7,6-7,8	8,6-8,8	9,6-9,8		
0,8-1,0 6	1,8-2,0 3	2,8-3,0 4	3,8-4,0 2	4,8-5,0 21	5,8-6,0 21	6,8-7,0 22	7,8-8,0	8,8-9,0	9,8-10,0		

GRÁFICO DE ENSAYO DPSH



ESTUDIO GEOTÉCNICO: ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA (DPSH)

G-023-21

COTA: 289,32 m

REFERENCIA: Topografía facilitada por el Proyectista

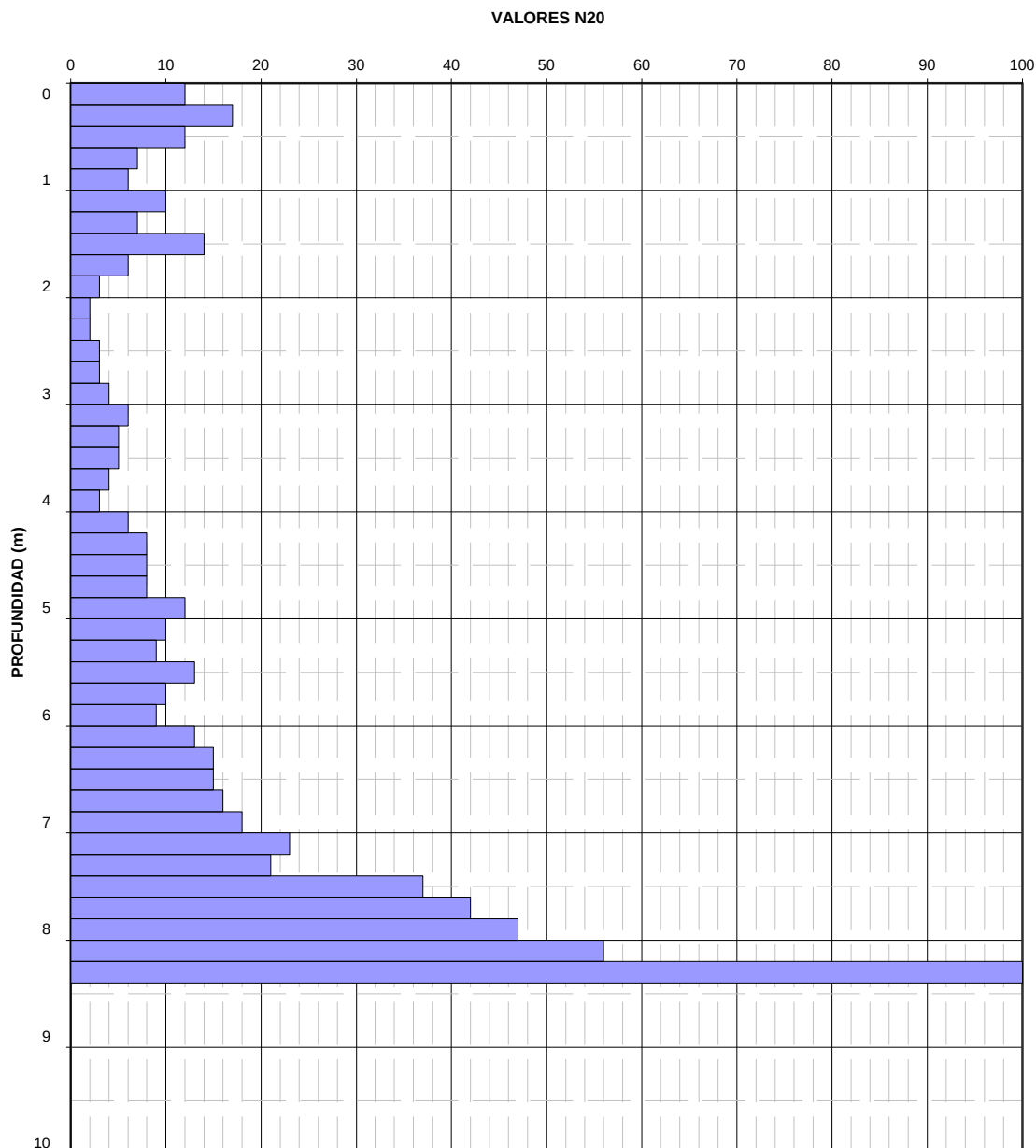
ESTIMACIÓN NIVEL FREÁTICO:

ENSAYO PD- 3

Fecha: 03/03/2021

VALORES N20										
0 m - 1 m	1 m - 2 m	2 m - 3 m	3 m - 4 m	4 m - 5 m	5 m - 6 m	6 m - 7 m	7 m - 8 m	8 m - 9 m	9 m - 10 m	
0,0-0,2 12	1,0-1,2 10	2,0-2,2 2	3,0-3,2 6	4,0-4,2 6	5,0-5,2 10	6,0-6,2 13	7,0-7,2 23	8,0-8,2 56	9,0-9,2	
0,2-0,4 17	1,2-1,4 7	2,2-2,4 2	3,2-3,4 5	4,2-4,4 8	5,2-5,4 9	6,2-6,4 15	7,2-7,4 21	8,2-8,4 100	9,2-9,4	
0,4-0,6 12	1,4-1,6 14	2,4-2,6 3	3,4-3,6 5	4,4-4,6 8	5,4-5,6 13	6,4-6,6 15	7,4-7,6 37	8,4-8,6	9,4-9,6	
0,6-0,8 7	1,6-1,8 6	2,6-2,8 3	3,6-3,8 4	4,6-4,8 8	5,6-5,8 10	6,6-6,8 16	7,6-7,8 42	8,6-8,8	9,6-9,8	
0,8-1,0 6	1,8-2,0 3	2,8-3,0 4	3,8-4,0 3	4,8-5,0 12	5,8-6,0 9	6,8-7,0 18	7,8-8,0 47	8,8-9,0	9,8-10,0	

GRÁFICO DE ENSAYO DPSH



ESTUDIO GEOTÉCNICO: ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA (DPSH)

G-023-21

COTA: 289,27 m

REFERENCIA: Topografía facilitada por el Proyectista

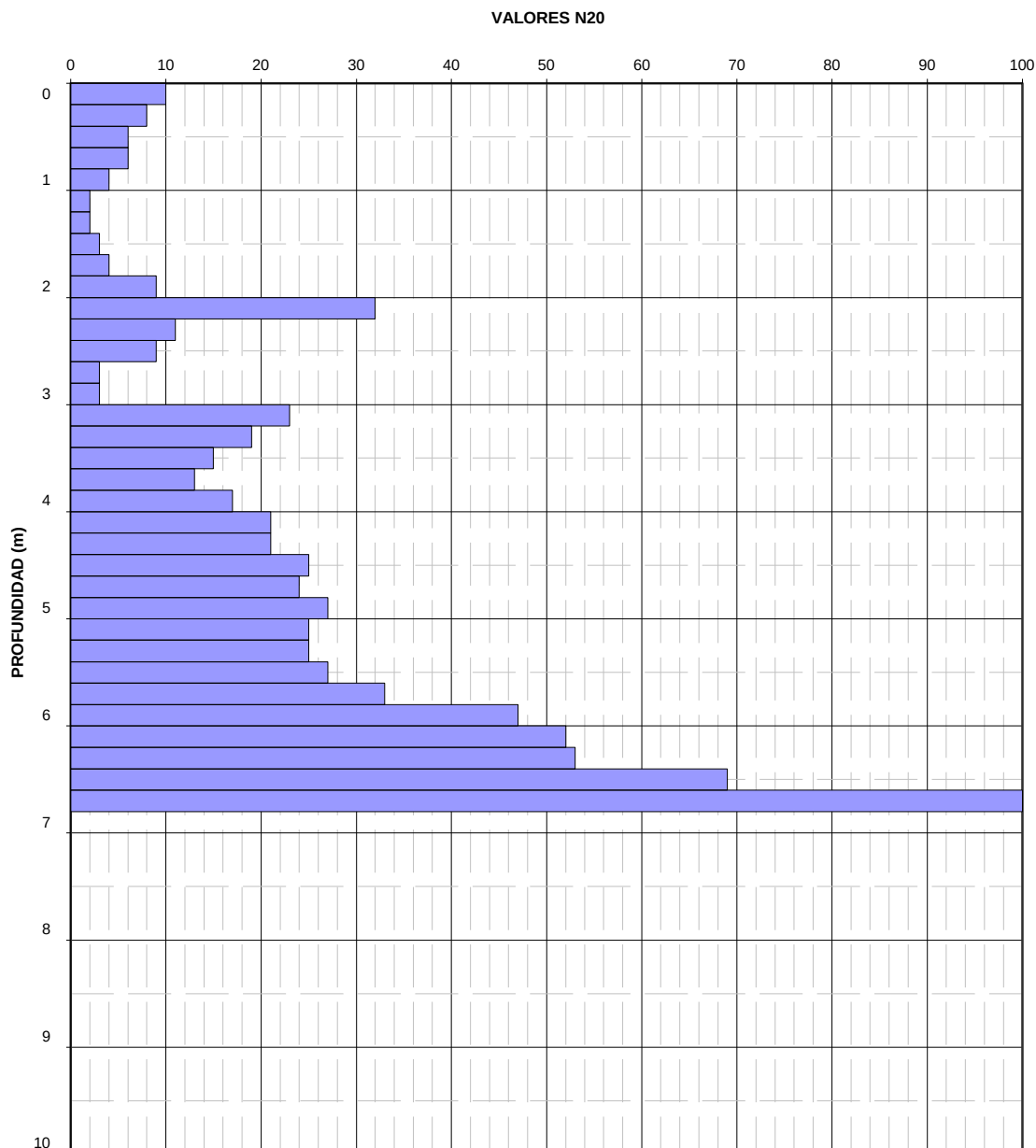
ESTIMACIÓN NIVEL FREÁTICO:

ENSAYO PD- 4

Fecha: 03/03/2021

VALORES N20											
0 m - 1 m	1 m - 2 m	2 m - 3 m	3 m - 4 m	4 m - 5 m	5 m - 6 m	6 m - 7 m	7 m - 8 m	8 m - 9 m	9 m - 10 m		
0,0-0,2 10	1,0-1,2 2	2,0-2,2 32	3,0-3,2 23	4,0-4,2 21	5,0-5,2 25	6,0-6,2 52	7,0-7,2	8,0-8,2	9,0-9,2		
0,2-0,4 8	1,2-1,4 2	2,2-2,4 11	3,2-3,4 19	4,2-4,4 21	5,2-5,4 25	6,2-6,4 53	7,2-7,4	8,2-8,4	9,2-9,4		
0,4-0,6 6	1,4-1,6 3	2,4-2,6 9	3,4-3,6 15	4,4-4,6 25	5,4-5,6 27	6,4-6,6 69	7,4-7,6	8,4-8,6	9,4-9,6		
0,6-0,8 6	1,6-1,8 4	2,6-2,8 3	3,6-3,8 13	4,6-4,8 24	5,6-5,8 33	6,6-6,8 100	7,6-7,8	8,6-8,8	9,6-9,8		
0,8-1,0 4	1,8-2,0 9	2,8-3,0 3	3,8-4,0 17	4,8-5,0 27	5,8-6,0 47	6,8-7,0	7,8-8,0	8,8-9,0	9,8-10,0		

GRÁFICO DE ENSAYO DPSH



ESTUDIO GEOTÉCNICO: ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA (DPSH)

G-023-21

COTA: 288,93 m

REFERENCIA: Topografía facilitada por el Proyectista

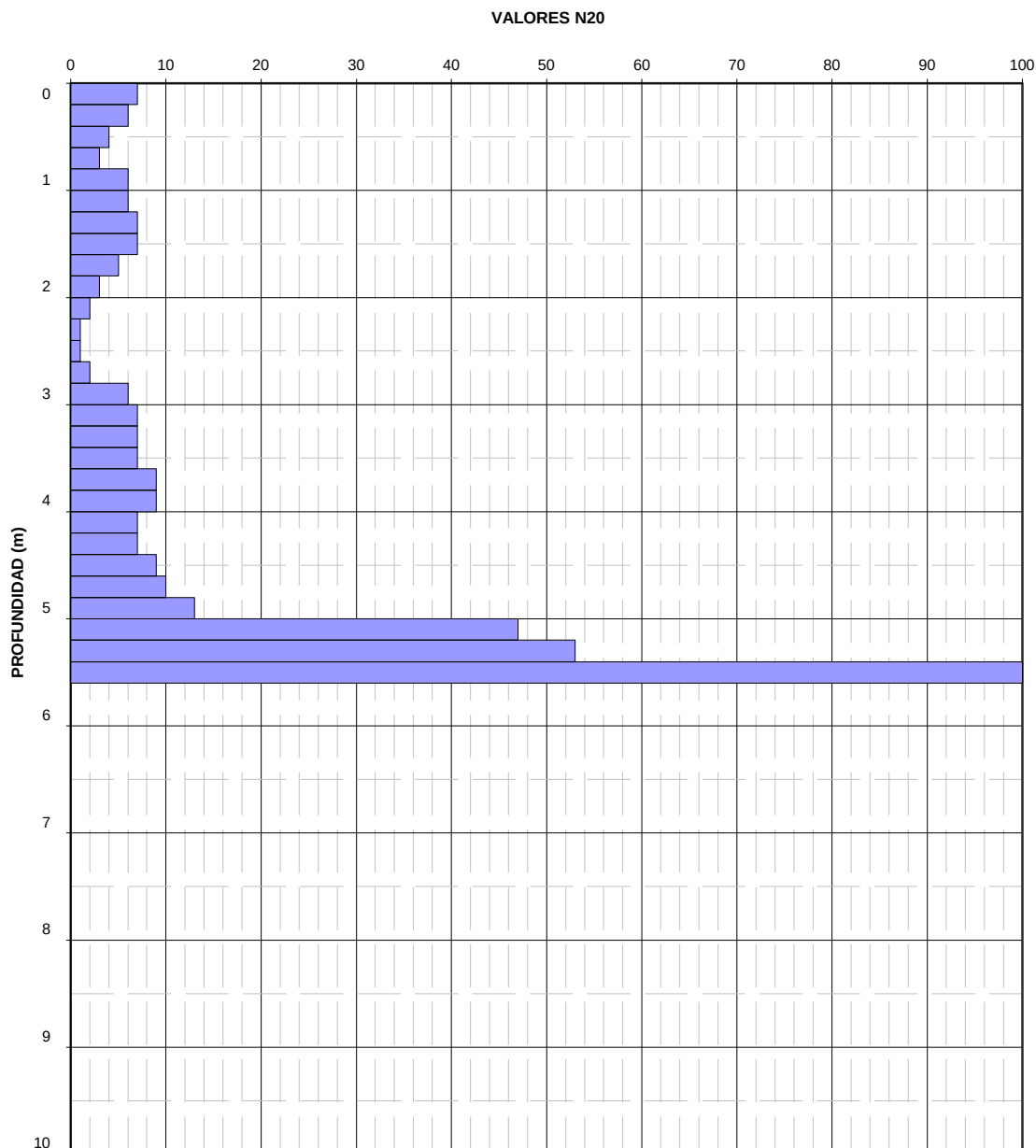
ESTIMACIÓN NIVEL FREÁTICO:

ENSAYO PD- 5

Fecha: 03/03/2021

VALORES N20											
0 m - 1 m	1 m - 2 m	2 m - 3 m	3 m - 4 m	4 m - 5 m	5 m - 6 m	6 m - 7 m	7 m - 8 m	8 m - 9 m	9 m - 10 m		
0,0-0,2 7	1,0-1,2 6	2,0-2,2 2	3,0-3,2 7	4,0-4,2 7	5,0-5,2 47	6,0-6,2	7,0-7,2	8,0-8,2	9,0-9,2		
0,2-0,4 6	1,2-1,4 7	2,2-2,4 1	3,2-3,4 7	4,2-4,4 7	5,2-5,4 53	6,2-6,4	7,2-7,4	8,2-8,4	9,2-9,4		
0,4-0,6 4	1,4-1,6 7	2,4-2,6 1	3,4-3,6 7	4,4-4,6 9	5,4-5,6 100	6,4-6,6	7,4-7,6	8,4-8,6	9,4-9,6		
0,6-0,8 3	1,6-1,8 5	2,6-2,8 2	3,6-3,8 9	4,6-4,8 10	5,6-5,8	6,6-6,8	7,6-7,8	8,6-8,8	9,6-9,8		
0,8-1,0 6	1,8-2,0 3	2,8-3,0 6	3,8-4,0 9	4,8-5,0 13	5,8-6,0	6,8-7,0	7,8-8,0	8,8-9,0	9,8-10,0		

GRÁFICO DE ENSAYO DPSH





8.3 ENSAYOS DE LABORATORIO

GEOTECNIA. ENSAYOS DE LABORATORIO

G-023-21

DATOS DE LA OBRA:

Obra: Puente sobre el Río Cabe
Promotor: Excmo Concello de Monforte de Lemos
Situación: Paseo del Malecón. Monforte de Lemos. Lugo.

DATOS MUESTRAS:

Referencia	Localización	Identificación	Profundidad
M-298-21	S-1	Suelo	3,00 m
M-299-21	S-1	Suelo	5,00 m
M-300-21	S-1	Suelo	7,20 m
M-301-21	S-1	Roca	8,00 m
M-302-21	S-2	Suelo	1,50 m
M-303-21	S-2	Suelo	5,20 m
M-304-21	S-2	Suelo	6,50 m
M-305-21	S-2	Roca	7,20 m
M-323-21	S-3	Suelo	4,50 m
M-324-21	S-3	Suelo	6,60 m
M-325-21	S-3	Roca	7,50 m

FECHAS ENSAYOS:

Inicio: 09/03/2021 **Finalización:** 25/03/2021 **Informe:** 25/03/2021

ENSAYOS SOLICITADOS:

Nº	Ensayo	Norma
8	Análisis Granulométrico	UNE 103.101
8	Determinación Límites de Atterberg	UNE 103.103-104
3	Determinación Densidad	UNE 103.301
8	Ensayo Agresividad del Suelo	EHE
3	Rotura a Compresión Simple en Roca	UNE 22 950-90
3	Ensayo Corte Directo Suelos	UNE 103.401

El presente informe de ensayos de laboratorio consta de 15 páginas numeradas correlativamente
Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización expresa del laboratorio.

AUTOR DEL INFORME

VºBº DIRECTOR TÉCNICO



Fdo.: José Félix Castrillejo González
Geólogo



Fdo.: José Luis Canoura Fraga

GEOTECNIA. ENSAYOS DE LABORATORIO

G-023-21

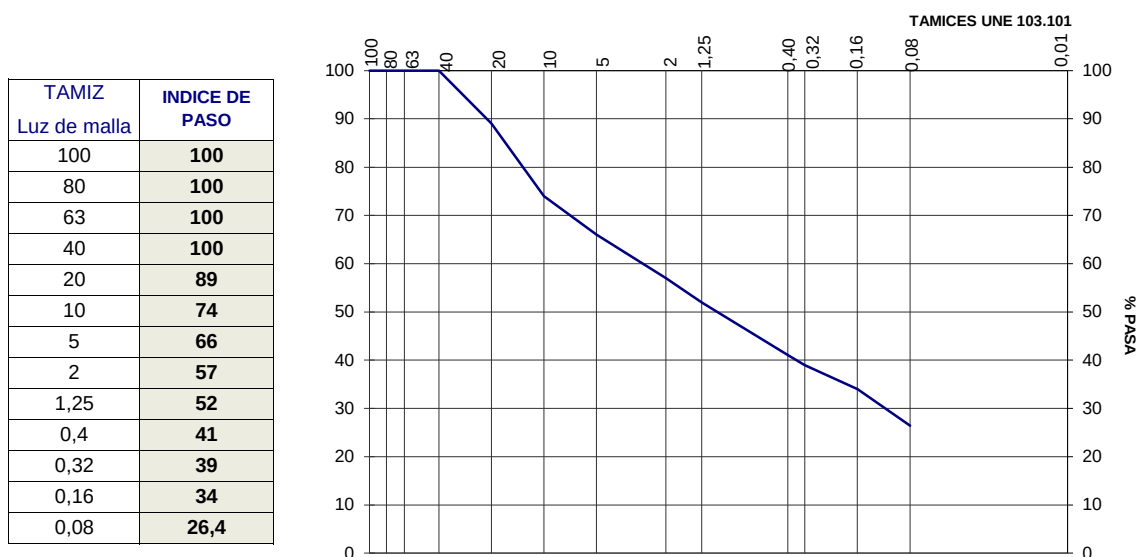
Muestra: M-298-21

Ubicación: S-1

Profundidad: 3 m

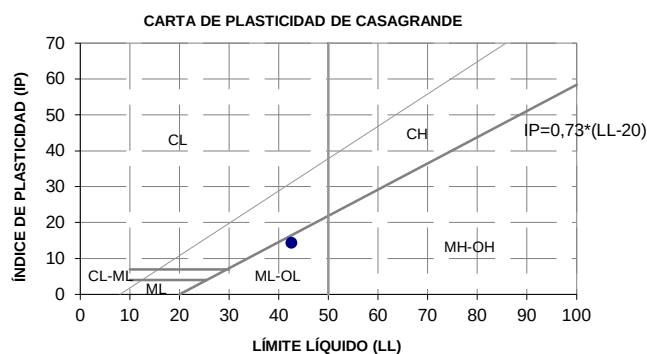
Fecha muestreo: 04/03/2021

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DE SUELOS



Límites de Atterberg: UNE 103.103-104

Límite líquido (%):	42,6
Límite plástico (%):	28,3
Índice de plasticidad:	14,3



CLASIFICACIÓN U.S.C.S.: **SM**

ENSAYOS DE DETERMINACIÓN AGRESIVIDAD SUELO (EHE)

PARÁMETRO	RESULTADO	Unidades
Acidez Bauman-Gully	25	ml/kg
Sulfatos	166	mg/kg

GRADO DE AGRESIVIDAD EHE		
DEBIL	MEDIO	FUERTE
>200	-	-
2000-3000	3000-12000	>12000

Agresividad del suelo para el hormigón: **No presenta agresividad**

GEOTECNIA. ENSAYOS DE LABORATORIO

G-023-21

Muestra: M-299-21

Ubicación: S-1

Profundidad: 5 m

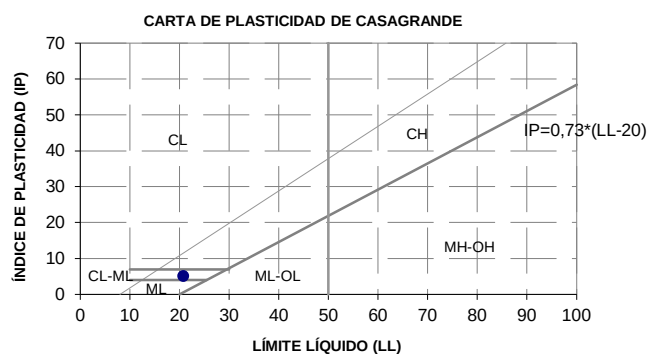
Fecha muestreo: 05/03/2021

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DE SUELOS



Límites de Atterberg: UNE 103.103-104

Límite líquido (%):	20,8
Límite plástico (%):	15,8
Índice de plasticidad:	5,1



CLASIFICACIÓN U.S.C.S: SC-SM

ENSAYOS DE DETERMINACIÓN AGRESIVIDAD SUELO (EHE)

PARÁMETRO	RESULTADO	Unidades
Acidez Bauman-Gully	12	ml/kg
Sulfatos	4	mg/kg

GRADO DE AGRESIVIDAD EHE		
DEBIL	MEDIO	FUERTE
>200	-	-
2000-3000	3000-12000	>12000

Agresividad del suelo para el hormigón: No presenta agresividad

GEOTECNIA. ENSAYOS DE LABORATORIO

G-023-21

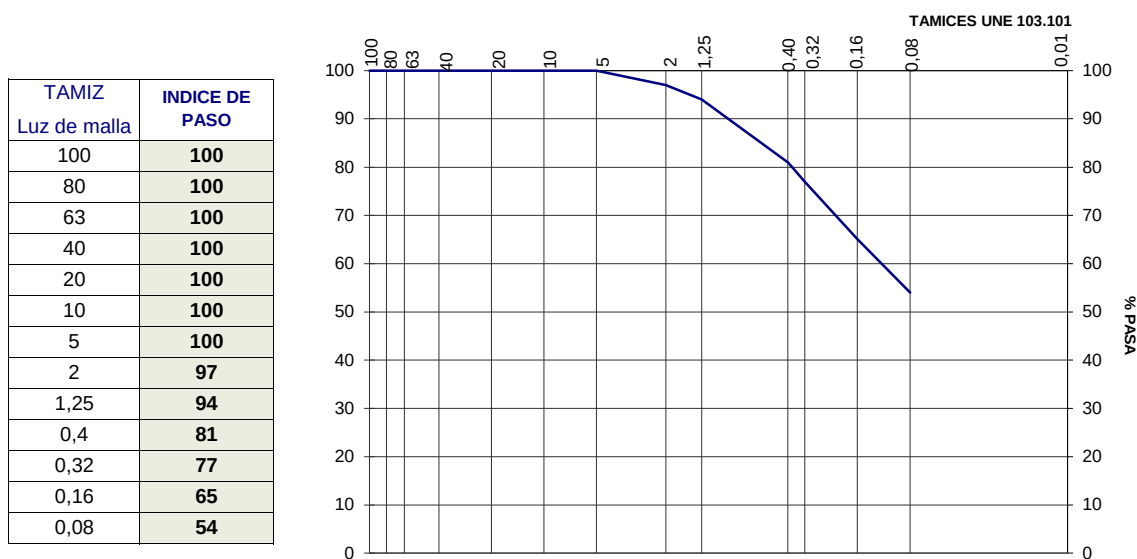
Muestra: M-300-21

Ubicación: S-1

Profundidad: 7,2 m

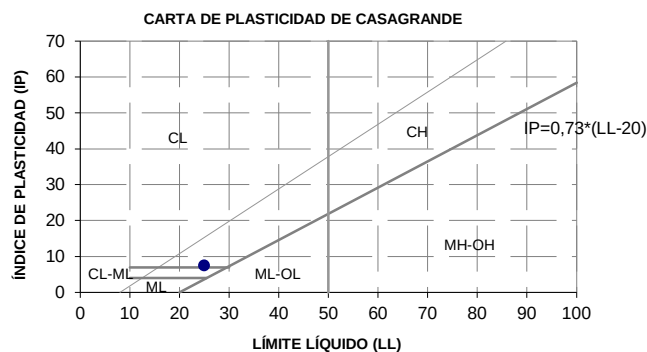
Fecha muestreo: 05/03/2021

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DE SUELOS



Límites de Atterberg: UNE 103.103-104

Límite líquido (%):	25,0
Límite plástico (%):	17,6
Índice de plasticidad:	7,4



CLASIFICACIÓN U.S.C.S: **CL**

ENSAYOS DE DETERMINACIÓN AGRESIVIDAD SUELO (EHE)

PARÁMETRO	RESULTADO	Unidades
Acidez Bauman-Gully	28	ml/kg
Sulfatos	180	mg/kg

GRADO DE AGRESIVIDAD EHE		
DEBIL	MEDIO	FUERTE
>200	-	-
2000-3000	3000-12000	>12000

Agresividad del suelo para el hormigón: **No presenta agresividad**

GEOTECNIA. ENSAYOS DE LABORATORIO

G-023-21

Muestra: M-302-21

Ubicación: S-2

Profundidad: 1,5 m

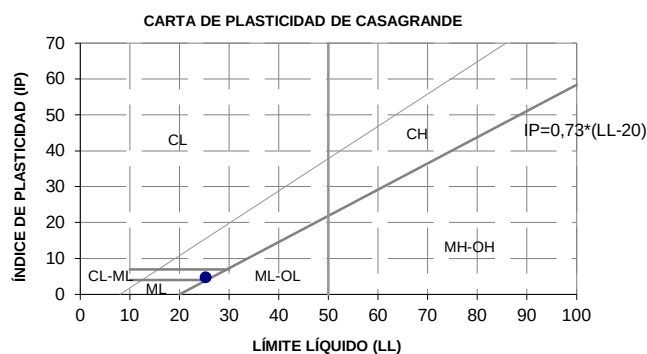
Fecha muestreo: 06/03/2021

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DE SUELOS



Límites de Atterberg: UNE 103.103-104

Límite líquido (%):	25,3
Límite plástico (%):	20,6
Índice de plasticidad:	4,7



CLASIFICACIÓN U.S.C.S: **GC-GM**

ENSAYOS DE DETERMINACIÓN AGRESIVIDAD SUELO (EHE)

PARÁMETRO	RESULTADO	Unidades
Acidez Bauman-Gully	14	ml/kg
Sulfatos	121	mg/kg

GRADO DE AGRESIVIDAD EHE		
DEBIL	MEDIO	FUERTE
>200	-	-
2000-3000	3000-12000	>12000

Agresividad del suelo para el hormigón: **No presenta agresividad**

GEOTECNIA. ENSAYOS DE LABORATORIO

G-023-21

Muestra: M-303-21

Ubicación: S-2

Profundidad: 5,2 m

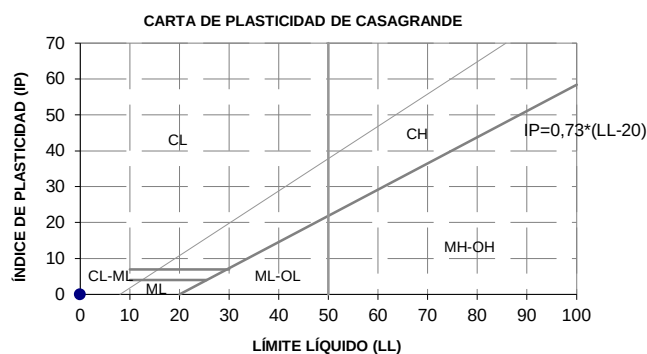
Fecha muestreo: 06/03/2021

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DE SUELOS



Límites de Atterberg: UNE 103.103-104

Límite líquido (%):	No tiene
Límite plástico (%):	No tiene
Índice de plasticidad:	No plástico



CLASIFICACIÓN U.S.C.S: **GP**

ENSAYOS DE DETERMINACIÓN AGRESIVIDAD SUELO (EHE)

PARÁMETRO	RESULTADO	Unidades
Acidez Bauman-Gully	20	ml/kg
Sulfatos	3	mg/kg

GRADO DE AGRESIVIDAD EHE		
DEBIL	MEDIO	FUERTE
>200	-	-
2000-3000	3000-12000	>12000

Agresividad del suelo para el hormigón: **No presenta agresividad**

GEOTECNIA. ENSAYOS DE LABORATORIO

G-023-21

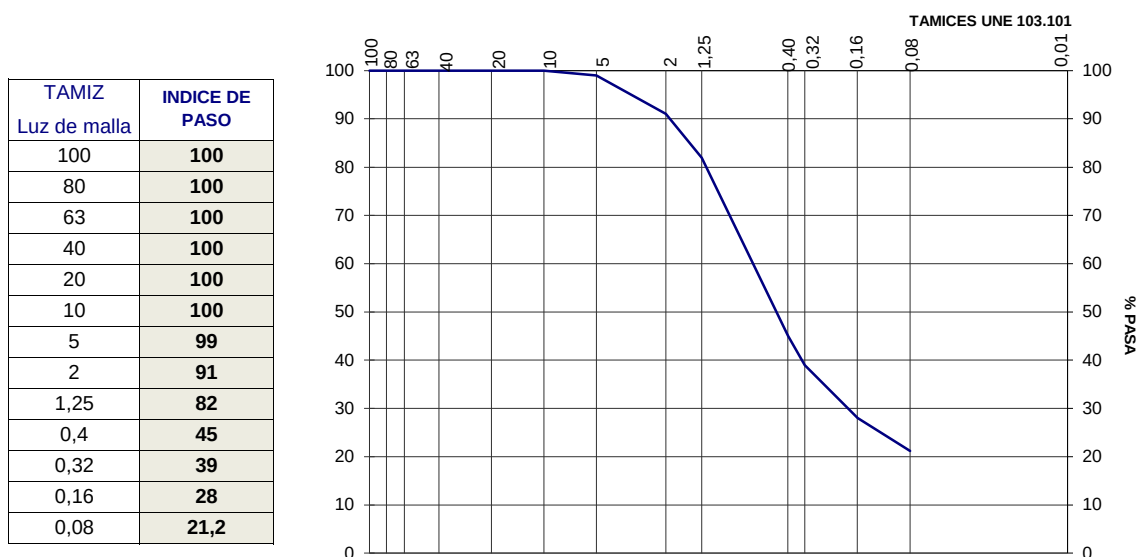
Muestra: M-304-21

Ubicación: S-2

Profundidad: 6,5 m

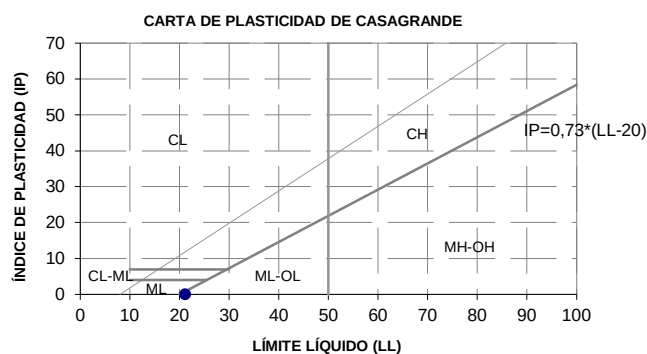
Fecha muestreo: 08/03/2021

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DE SUELOS



Límites de Atterberg: UNE 103.103-104

Límite líquido (%):	21,2
Límite plástico (%):	No tiene
Índice de plasticidad:	No plástico



CLASIFICACIÓN U.S.C.S: **SM**

ENSAYOS DE DETERMINACIÓN AGRESIVIDAD SUELO (EHE)

PARÁMETRO	RESULTADO	Unidades
Acidez Bauman-Gully	36	ml/kg
Sulfatos	12	mg/kg

GRADO DE AGRESIVIDAD EHE		
DEBIL	MEDIO	FUERTE
>200	-	-
2000-3000	3000-12000	>12000

Agresividad del suelo para el hormigón: **No presenta agresividad**

GEOTECNIA. ENSAYOS DE LABORATORIO

G-023-21

Muestra: M-323-21

Ubicación: S-3

Profundidad: 4,5 m

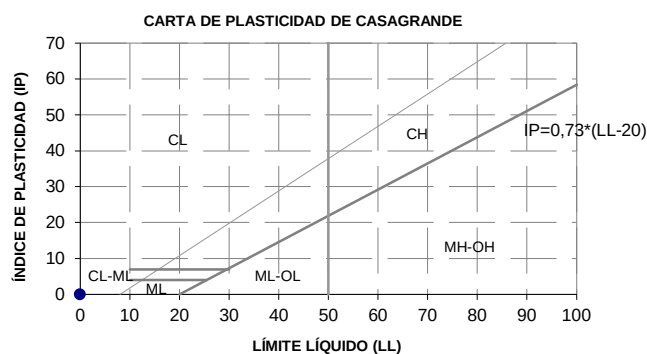
Fecha muestreo: 09/03/2021

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DE SUELOS



Límites de Atterberg: UNE 103.103-104

Límite líquido (%):	No tiene
Límite plástico (%):	No tiene
Índice de plasticidad:	No plástico



CLASIFICACIÓN U.S.C.S: **SP-SM**

ENSAYOS DE DETERMINACIÓN AGRESIVIDAD SUELO (EHE)

PARÁMETRO	RESULTADO	Unidades
Acidez Bauman-Gully	16	ml/kg
Sulfatos	103	mg/kg

GRADO DE AGRESIVIDAD EHE		
DEBIL	MEDIO	FUERTE
>200	-	-
2000-3000	3000-12000	>12000

Agresividad del suelo para el hormigón: **No presenta agresividad**

GEOTECNIA. ENSAYOS DE LABORATORIO

G-023-21

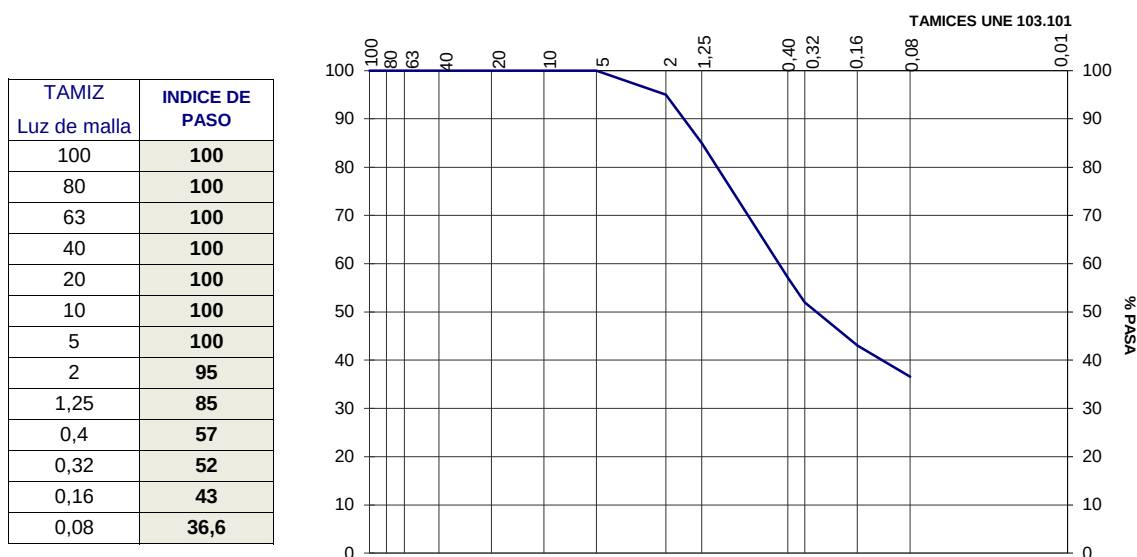
Muestra: M-324-21

Ubicación: S-3

Profundidad: 6,6 m

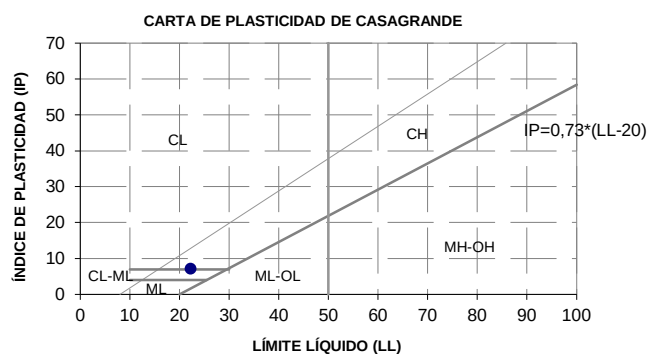
Fecha muestreo: 10/03/2021

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DE SUELOS



Límites de Atterberg: UNE 103.103-104

Límite líquido (%):	22,3
Límite plástico (%):	15,2
Índice de plasticidad:	7,1



CLASIFICACIÓN U.S.C.S.: **SC**

ENSAYOS DE DETERMINACIÓN AGRESIVIDAD SUELO (EHE)

PARÁMETRO	RESULTADO	Unidades
Acidez Bauman-Gully	46	ml/kg
Sulfatos	137	mg/kg

GRADO DE AGRESIVIDAD EHE		
DEBIL	MEDIO	FUERTE
>200	-	-
2000-3000	3000-12000	>12000

Agresividad del suelo para el hormigón: **No presenta agresividad**

GEOTECNIA. ENSAYOS DE LABORATORIO

G-023-21

Muestra: M-301-21

Ubicación: S-1
Profundidad: 8 m
Fecha muestreo: 05/03/2021

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE

UNE 22950/90

DIMENSIONES PROBETA					
Diámetro:	7,08 cm	Altura:	9,36 cm	Superficie:	39,37 cm ²

Carga de rotura	3,441 kN
Carga de rotura	0,351 T
Tensión de rotura	834,1 kPa

RESULTADOS					
Densidad aparente	2,27 T/m ³	Densidad aparente seca		T/m ³	Humedad natural %

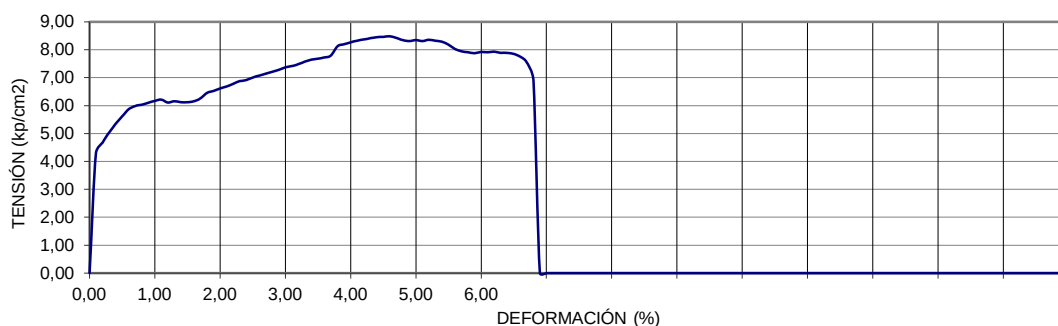
RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE: **8,51 kg/cm²**

Módulo de Young:		kp/cm ²
Módulo de Poisson:		
Deformación máxima:	4,57 %	
Deformación máxima:		mm

Fotografía de rotura



TENSIÓN - DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

GEOTECNIA. ENSAYOS DE LABORATORIO

G-023-21

Muestra: M-305-21

Ubicación: S-2
Profundidad: 7,2 m
Fecha muestreo: 08/03/2021

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE

UNE 22950/90

DIMENSIONES PROBETA					
Diámetro:	6,98 cm	Altura:	11,69 cm	Superficie:	38,26 cm ²

Carga de rotura	8,474 kN
Carga de rotura	0,864 T
Tensión de rotura	2162,0 kPa

RESULTADOS							
Densidad aparente	2,24	T/m ³	Densidad aparente seca		T/m ³	Humedad natural	%

RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE: **22,05 kg/cm²**

Módulo de Young:		kp/cm ²
Módulo de Poisson:		
Deformación máxima:	2,37	%
Deformación máxima:		mm



TENSIÓN - DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

GEOTECNIA. ENSAYOS DE LABORATORIO

G-023-21

Muestra: M-325-21

Ubicación: S-3
Profundidad: 7,5 m
Fecha muestreo: 10/03/2021

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE

UNE 22950/90

DIMENSIONES PROBETA					
Diámetro:	6,87 cm	Altura:	11,49 cm	Superficie:	37,07 cm ²

Carga de rotura	10,02 kN
Carga de rotura	1,022 T
Tensión de rotura	2630,8 kPa

RESULTADOS					
Densidad aparente	2,28 T/m ³	Densidad aparente seca		T/m ³	Humedad natural %

RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE: **26,83 kg/cm²**

Módulo de Young:		kp/cm ²
Módulo de Poisson:		
Deformación máxima:	2,7 %	
Deformación máxima:		mm



TENSIÓN - DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

Muestra: M-300-21

Ubicación: S-1
Profundidad: 7 m
Fecha muestreo: 05/03/2021

CORTE DIRECTO

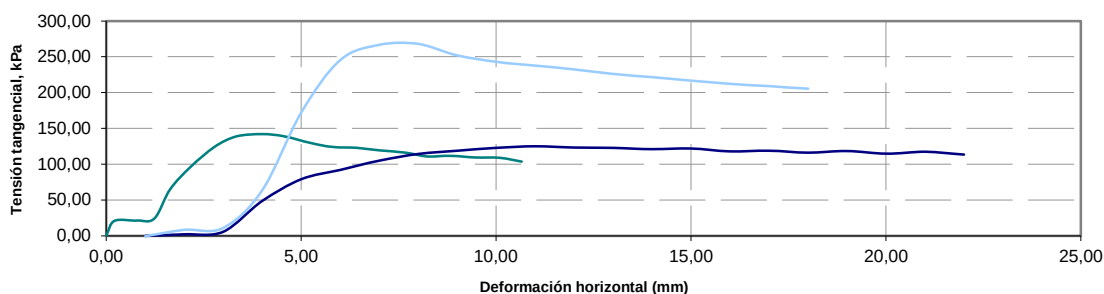
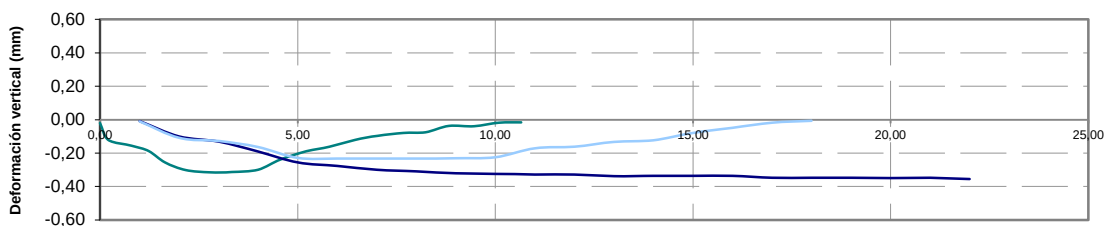
Tipo de ensayo: CONSOLIDADO DRENADO

UNE 103.401

DATOS GENERALES	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3
Diámetro (cm)=	5,00	5,00	5,00
Altura (cm)=	19,00	19,00	19,00
Humedad inicial (%)=	13,43	12,58	12,03
Humedad final (%)=	16,23	15,78	13,31
Densidad seca (gr/cm³)=	1,94	1,91	2,03
D. humeda inicial (gr/cm³)=	2,20	2,14	2,27
D. humeda (gr/cm³)=	2,26	2,21	2,30
Dens. de las partículas s.	2,36	2,36	2,36

Tiempo de consolidación= 24 horas
Velocidad de corte= 0,20 mm/min

DATOS ROTURA	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3
Consolidación (mm)=	0,32	0,72	1,14
Tensión normal=	100,00	200,00	300,00
Tensión tangencial=	142,02	125,04	268,07
Índice huecos inicial ei=	0,22	0,24	0,16
Índice huecos e=	0,23	0,24	0,17
Grado sat. inicial Si=	147,38	124,39	173,60



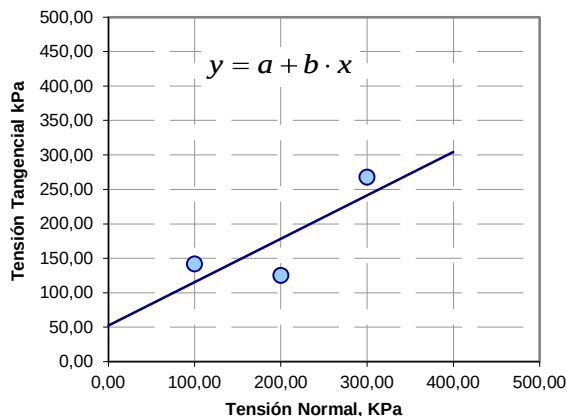
$$y = a + b \cdot x$$

a	52,33
b	0,63

x= Tensión normal
y= Tensión tangencial

No se aplica corrección por área en la Tensión Normal

No se aplica corrección por área en la Tensión Tangencial



Ángulo de rozamiento interno=

32,2 °

Cohesión=

52,3 Kpa

Muestra: M-304-21

Ubicación: S-2
Profundidad: 6,5 m
Fecha muestreo: 08/03/2021

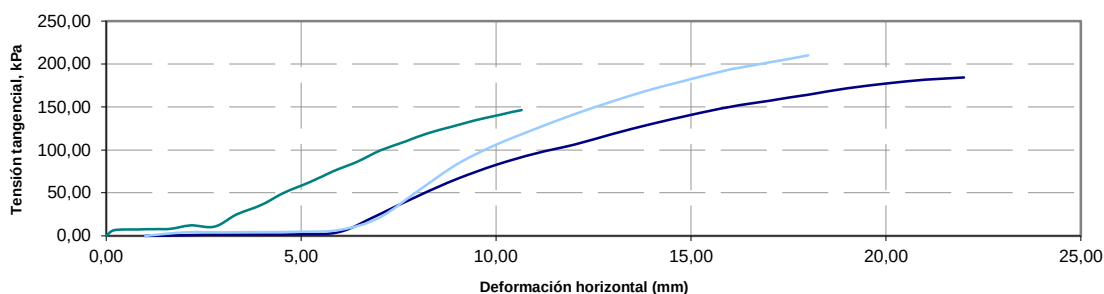
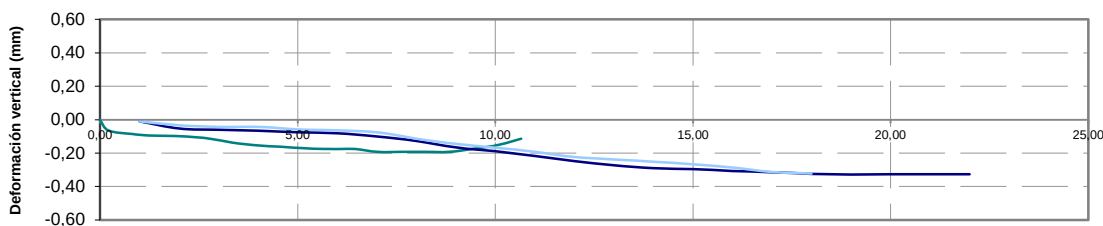
CORTE DIRECTO

Tipo de ensayo: NO CONSOLIDADO NO DRENADO

UNE 103.401

DATOS GENERALES	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3
Diámetro (cm)=	5,00	5,00	5,00
Altura (cm)=	19,00	19,00	19,00
Humedad inicial (%)=	11,41	15,61	15,18
Humedad final (%)=	11,12	14,61	14,15
Densidad seca (gr/cm³)=	1,90	1,80	1,77
D. humeda inicial (gr/cm³)=	2,12	2,08	2,04
D. humeda (gr/cm³)=	2,11	2,06	2,02
Dens. de las partículas s.	2,54	2,54	2,54

Tiempo de consolidación=	24 horas		
Velocidad de corte=	0,50 mm/min		
DATOS ROTURA	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3
Consolidación (mm)=	0,00	0,00	0,00
Tensión normal=	100,00	200,00	300,00
Tensión tangencial=	159,00	190,16	227,32
Índice huecos inicial ei=	0,34	0,41	0,43
Índice huecos e=	0,00	0,42	0,44
Grado sat. inicial Si=	85,89	96,13	89,22

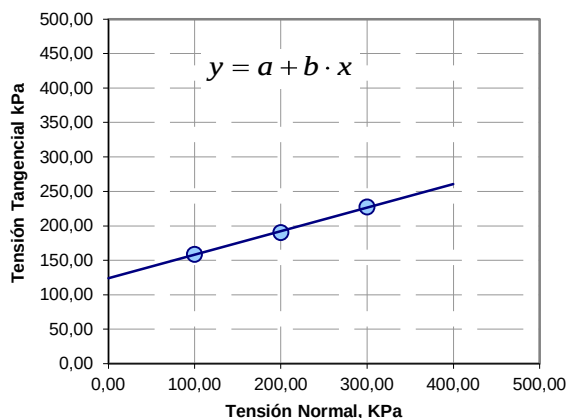


$$y = a + b \cdot x$$

a	123,8
b	0,342

x= Tensión normal
y= Tensión tangencial

No se aplica corrección por área en la Tensión Normal
No se aplica corrección por área en la Tensión Tangencial



Ángulo de rozamiento interno= 18,9 ° Cohesión= 124 Kpa

Muestra: M-324-21

Ubicación: S-3
Profundidad: 6,6 m
Fecha muestreo: 10/03/2021

CORTE DIRECTO

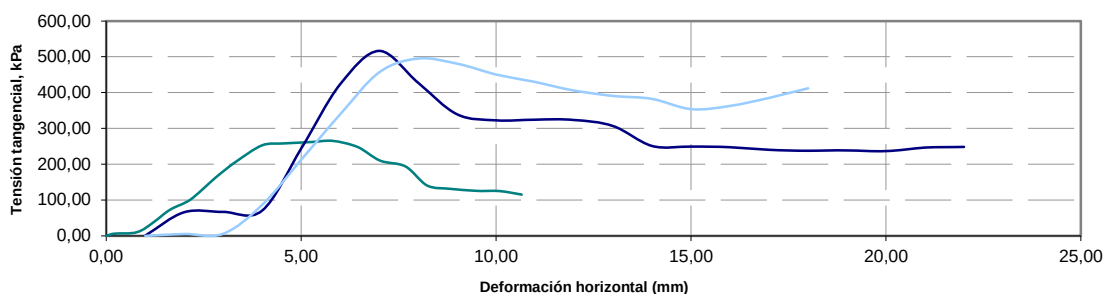
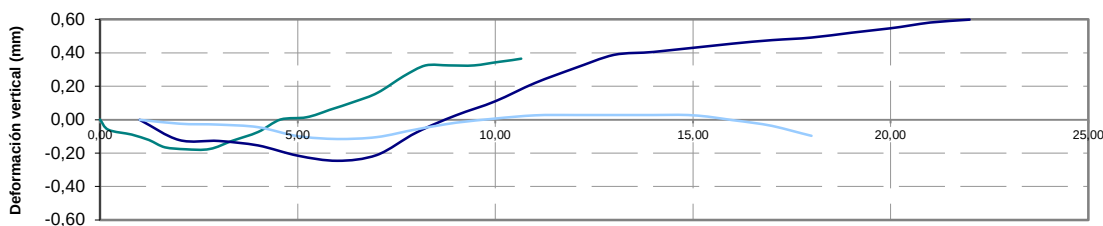
Tipo de ensayo: CONSOLIDADO DRENADO

UNE 103.401

DATOS GENERALES	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3
Diámetro (cm)=	5,00	5,00	5,00
Altura (cm)=	19,00	19,00	19,00
Humedad inicial (%)=	13,85	11,47	14,93
Humedad final (%)=	15,22	14,88	12,16
Densidad seca (gr/cm³)=	1,91	2,01	1,95
D. humeda inicial (gr/cm³)=	2,18	2,24	2,24
D. humeda (gr/cm³)=	2,21	2,31	2,19
Dens. de las partículas s.	2,21	2,21	2,21

Tiempo de consolidación= 24 horas
Velocidad de corte= 0,20 mm/min

DATOS ROTURA	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3
Consolidación (mm)=	0,48	0,27	0,66
Tensión normal=	100,00	200,00	300,00
Tensión tangencial=	264,87	516,35	495,59
Índice huecos inicial ei=	0,15	0,10	0,13
Índice huecos e=	-0,08	-0,25	0,12
Grado sat. inicial Si=	198,40	258,66	248,03

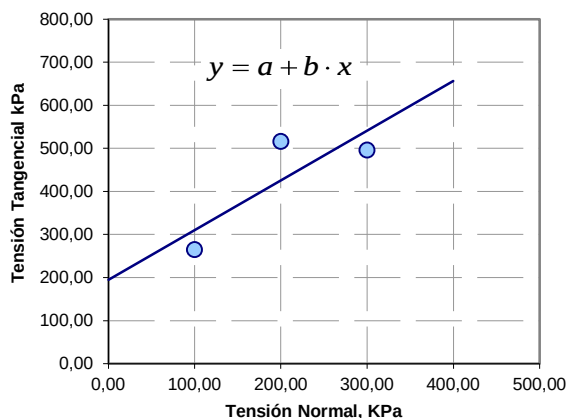


$$y = a + b \cdot x$$

a	194,9
b	1,154

x= Tensión normal
y= Tensión tangencial

No se aplica corrección por área en la Tensión Normal
No se aplica corrección por área en la Tensión Tangencial



Ángulo de rozamiento interno= 49,1 ° Cohesión= 195 Kpa

GEOTÉCNIA. ENSAYOS DE LABORATORIO

DATOS DE LA OBRA

PETICIONARIO: MONSA URBANISMO SL

OBRA: Puente sobre el río Cabe.
SITUACION: Monforte de Lemos. Lugo.

DATOS DE LA TOMA DE MUESTRAS (I-QU10*)

Producto:	AGUA SUBTERRÁNEA	Muestra:	M-0322/21
Ubicación	S-1	Profundidad	2,40 m
Fecha de toma y recepción:	10-03-2021	Hora de toma:	16:30
Método de recogida:	Tomamuestras Bailer	Contenedor:	Nevera (1°C- 5°C)
Tratamiento preliminar:	ninguno	Material recipiente:	Polietileno
C. Climatológicas:	nublado	Condiciones del Contorno:	Terreno urbano
Olor*:	no	Tª ambiente*:	10,0° C
Apariencia:	normal	Tª muestra*:	12,0° C

OBSERVACIONES: La muestra fue tomada por técnicos de INVECO.

ENSAYOS SOLICITADOS

ENSAYO DE AGRESIVIDAD DEL AGUA según EHE, incluyendo:			
DESCRIPCIÓN	NORMA	PROCEDIMIENTO	TÉCNICA ANALÍTICA
Exponente de hidrógeno pH		I-QU1	Electrometría
Magnesio *	UNE 83955		Titulometría
Amonio *		I-QU14	E. Absorción molecular
Sulfato *		I-QU15	E. Absorción molecular
CO2 Agresivo *	UNE EN 13577		Titulometría
Residuo Seco *		I-QU47	Gravimetría

RESULTADOS OBTENIDOS

ANÁLISIS DEL AGUA			GRADO DE AGRESIVIDAD SEGÚN EHE		
PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Valor del pH	6,1 ±0,1 Tª Medida: 19,4 °C	Udes. de pH	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
Magnesio *	1,22	mg Mg ²⁺ /l	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
Amonio *	0,54	mg NH ₄ ⁺ /l	15 - 30	30 - 60	> 60
Sulfato *	54	mg SO ₄ ²⁻ /l	200 - 600	600 - 3000	> 3000
CO ₂ Agresivo *	33	mg CO ₂ /l	15 - 40	40 - 100	> 100
Residuo Seco *	331	mg/l	150-75	75-50	< 50

OBSERVACIONES:

Grado de agresividad del agua al hormigón*: **agresividad débil**



Los parámetros marcados con un asterisco * no están amparados por la acreditación ENAC.

- Las opiniones, interpretaciones, etc están fuera del alcance de acreditación.
 - El resultado completo de la medición, de los parámetros amparados por la acreditación ENAC, se expresa en el estimado y ± la incertidumbre expandida U. La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 %. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento P-VA-R00.
 - Instrumentos analíticos:
- pHmetro EUTECH con sonda HAMILTON • Espectrofotómetro de absorción molecular uv-vis PERKINELMER. Modelo: Lambda EZ-201

Fecha Inicio: 11-03-21 Fecha Finalización: 12-03-21 Fecha Informe: 18-03-21

El presente informe consta de 1 página numeradas correlativamente

RESPONSABLE LABORATORIO QUÍMICA

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

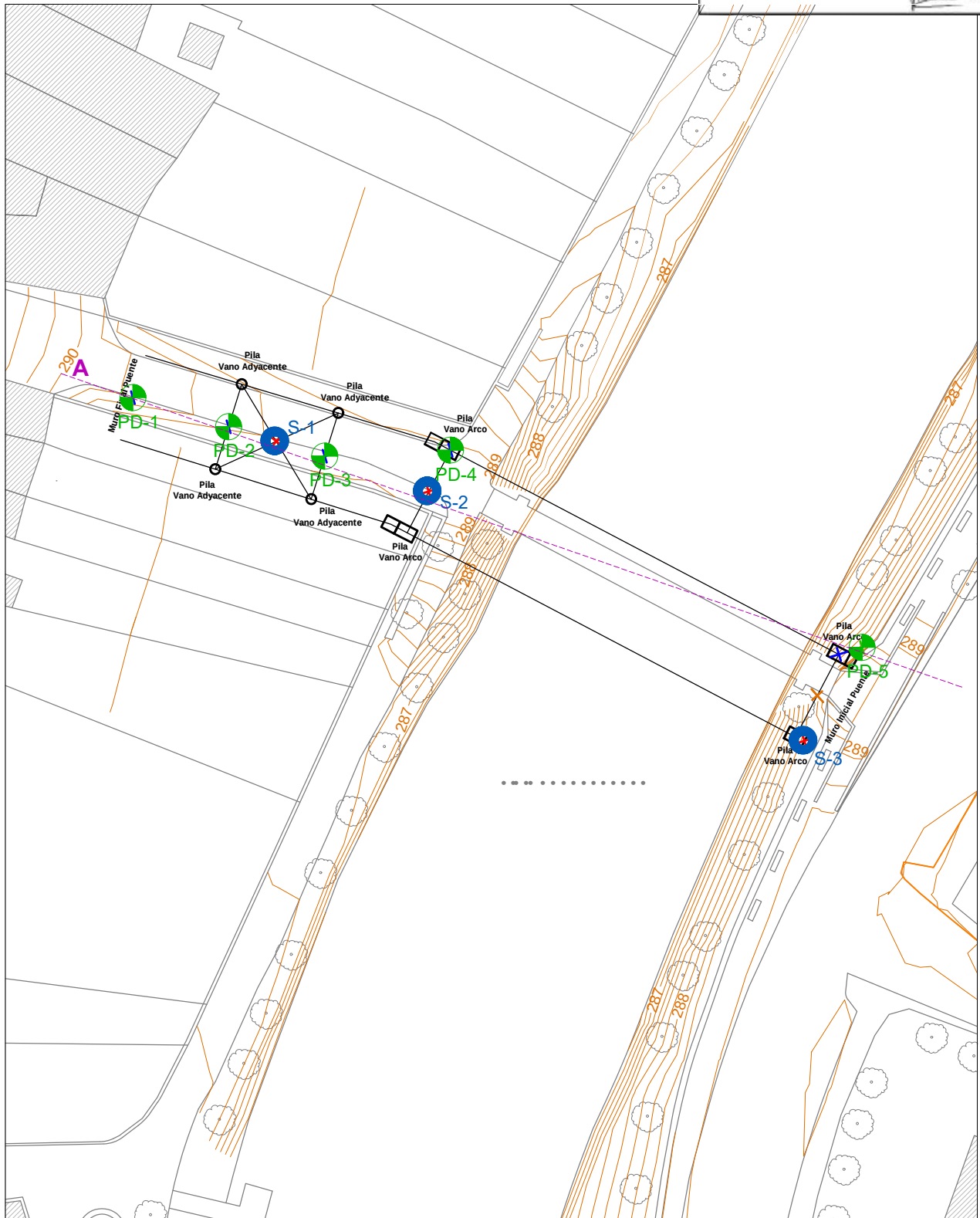
Fdo.: Sabela Pernas del Cura.
Licenciada en Química

Fdo.: José Luis Canoura Fraga

01.- Se prohíbe la reproducción total o parcial de estos datos 02.- Los resultados emitidos sólo se refieren al material sometido a ensayo

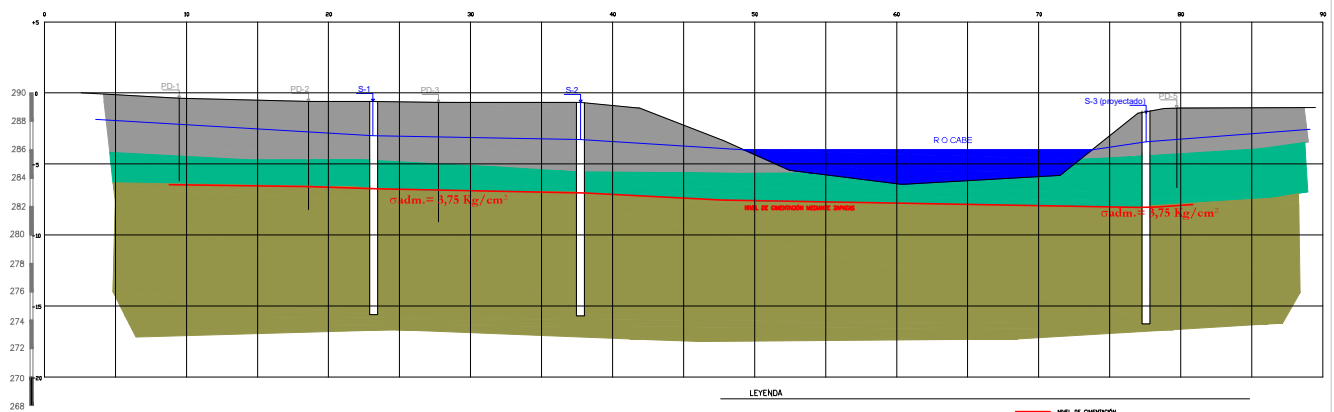


8.4 SITUACIÓN DE ENSAYOS Y PERFIL GEOTÉCNICO



INVECO S.L. INVESTIGACIÓN Y CONTROL LUGO S.L.	PROYECTO: ESTUDIO GEOT CNICO		
	PETICIONARIO: MONSA URBANISMO SL	SITUACIÓN: MONFORTE DE LEMOS (LUGO)	FECHA: 24-03-2021
	TÍTULO: SITUACIÓN DE ENSAYOS		
	AUTOR:	FIRMA:	ESCALA: 1:500 NÚMERO DE PLANO: 1 DE 2

PERFIL A-A'



Nota:
Las características del terreno se conocen en los sondeos. El perfil es una interpretación, e interpolando los datos obtenidos en base a criterios geológicos y geotécnicos.

INVECO S.L. INVESTIGACIÓN Y CONTROL LUGO S.L.	PROYECTO ESTUDIO GEOT. CNICO	PROPIETARIO MONSA URBANISMO SL			AUTOR:	FIRMA:	ESCALA 1:250	FECHA 25-03-2021
	TÍTULO PERFIL GEOT. CNICO	UBICACIÓN PASADIZO DEL MALECON, MONFORTE DE LEMOS, LUGO						NÚMERO DE PLANO: 2 DE 2
EMPRESA HOMOLOGADA EN MEDICIONES ACÚSTICAS (25-02-09) LAB. DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUAS DE CONSUMO HUMANO		LAB. DE CONSTRUCCIÓN HABITADO POR LA JUNTA DE GALICIA SEGUN R.D. 410/2010 (IGAL014) ENTIDAD COLABORADORA DE LA ADMINISTRACIÓN HIDRÁULICA E.C. 137/1 (15-09-11)						



8.5 ANEXO FOTOGRÁFICO

ESTUDIO GEOTÉCNICO: Puente sobre el río Cabe

Fotografía 1: Vista general de la ubicación de la zona del puente donde existe la actual pasarela.



Fotografía 2: Vista general de la llanura de inundación del río Cabe.



Fotografía 3: Vista de la cimentación de la pasarela existente.



Fotografía 4: Trabajos de topografía realizados para el emplazamiento de los ensayos de campo.



Fotografía 5: Máquina de sondeos emplazada en el sondeo S-1.



Fotografía 6: Máquina de sondeos emplazada en el sondeo S-2.



Fotografía 7: Máquina de sondeos emplazada en el sondeo S-3.



Fotografía 8: Ensayo de penetración dinámica PD-1.



Fotografía 9: Ensayo de penetración dinámica PD-2.



Fotografía 10: Ensayo de penetración dinámica PD-3.



Fotografía 11: Ensayo de penetración dinámica PD-4.



Fotografía 12: Ensayo de penetración dinámica PD-5.



SONDEO S-1

Cota de inicio: 289,39 m según topografía de proyecto.

Profundidad: 15,00 m

Caja 1: 0,00 m a 4,50 m



Caja 2: 4,50 m a 9,00 m



Caja 3: 9,00 m a 13,00 m



Caja 4: 13,00 m a 15,00 m



SONDEO S-2

Cota de inicio: 289,32 m según topografía de proyecto.

Profundidad: 15,00 m

Caja 1: 0,00 m a 3,30 m



Caja 2: 3,30 m a 6,90 m



Caja 3: 6,90 m a 10,50 m



Caja 4: 10,50 m a 14,20 m



Caja 5: 14,20 m a 15,00 m



SONDEO S-3

Cota de inicio: 288,56 m según topografía de proyecto.

Profundidad: 15,00 m

Caja 1: 0,00 m a 3,30 m



Caja 2: 3,30 m a 7,70 m



Caja 3: 7,70 m a 11,50 m



Caja 4: 11,50 m a 15,00 m



Anejo 07
Estudio de Seguridad y Salud

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

INDICE		
1	MEMORIA	
1.1	OBJETO	
1.2	AGENTES INTERVINIENTES	
1.3	DESCRIPCIÓN de la OBRA	
1.4	INSTALACIONES de HIGIENE y BIENESTAR	
1.5	INSTALACIONES PROVISIONALES	
1.6	PRIMEROS AUXILIOS y ASISTENCIA SANITARIA	
1.7	PREVENCIÓN de INCENDIOS	
1.8	MAQUINARIA PREVISTA	
1.9	SEGURIDAD APLICADA al PROCESO CONSTRUCTIVO	1.11.13 GRUPO ELECTRÓGENO
1.9.1	DEMOLICIONES y LEVANTES	1.11.14 COMPRESIÓN
1.9.2	MOVIMIENTOS de TIERRA y EXPLANACIÓN	1.11.15 SIERRAS
1.9.3	CIMENTACIONES	1.11.16 VIBRADOR
1.9.4	ESTRUCTURAS	1.11.17 EQUIPO de SOLDADURA
1.9.5	INSTALACIONES	1.11.18 MAQUINAS HERRAMIENTAS
1.9.6	PAVIMENTACIÓN y SEÑALIZACIÓN	1.11.19 HERRAMIENTAS MANUALES
1.9.7	DEFENSAS	
1.9.8	CUBIERTAS	
1.10	SEGURIDAD APLICADA a los MEDIOS AUXILIARES	2
1.10.1	ANDAMIOS	PLIEGO de CONDICIONES
1.10.2	CIMBRAS	2.1 MEDIOS de PROTECCIÓN
1.10.3	ESLINGAS	2.1.1 PROTECCIONES COLECTIVAS
1.10.4	ESCALERAS	2.1.2 PROTECCIONES INDIVIDUALES
1.10.5	PUNTALES	2.2 INSTALACIONES de HIGIENE y BIENESTAR
1.11	SEGURIDAD APLICADA a la MAQUINARIA	2.3 FORMACIÓN PREVENTIVA
1.11.1	PALA CARGADORA	2.4 PLAN de SEGURIDAD y SALUD
1.11.2	RETROEXCAVADORA	2.5 OBLIGACIONES y DERECHOS de los SUJETOS INTERVINIENTES
1.11.3	MOTONIVELADORA	2.5.1 PROMOTOR
1.11.4	CAMIÓN GRÚA	2.5.2 COORDINADOR de SEGURIDAD y SALUD DURANTE FASE de EJECUCIÓN
1.11.5	CAMIÓN BASCULANTE -DUMPER	2.5.3 CONTRATISTA
1.11.6	CAMIÓN HORMIGONERA	2.5.4 SUBCONTRATISTA
1.11.7	CAMIÓN CISTERNA	2.5.5 TRABAJADORES AUTÓNOMOS
1.11.8	MARTILLO NEUMÁTICO	2.5.6 RESPONSABILIDADES
1.11.9	RODILLO COMPACTADOR	2.6 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS
1.11.10	FRESADORA - ESCARIFICADORA	
1.11.11	BOMBA de HORMIGÓN	3
1.11.12	GRÚA MÓVIL y EQUIPOS de ELEVACIÓN	PRESUPUESTO
		4
		PLANOS

1

MEMORIA

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

1.1 OBJETO

Se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud con el fin de analizar, estudiar, desarrollar y complementar, las previsiones respecto a la prevención del riesgo de accidentes laborales y enfermedades profesionales, las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar y demás prescripciones reglamentarias, en la ejecución del proyecto.

El Estudio de Seguridad y Salud establecerá las bases para la elaboración ulterior del Plan de Seguridad y Salud que corresponda, el cual se someterá a la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, o, en caso de no ser necesaria su designación, de la Dirección Facultativa de la obra, de acuerdo con el *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*.

1.2 AGENTES INTERVINIENTES

Promotor

CONCELLO de MONFORTE de LEMOS

Autoría Proyecto

MONSA URBANISMO, S.L.

1.3 DESCRIPCIÓN de la OBRA

NATURALEZA

Construcción de Nuevo Puente Metálico en el Casco Urbano de Monforte de Lemos y Conexiones con la Rúa Santa Clara-Corredoira y el Paseo del Malecón

EMPLAZAMIENTO

Sobre el río Cabe, enlazando Paseo Malecón con Rúa Santa Clara y Rúa Corredoira, en el núcleo urbano de Monforte de Lemos, término municipal de igual nombre, provincia de Lugo.

PRESUPUESTO

Detallado en documento Presupuesto.

PLAZO DE EJECUCIÓN

13 meses

TRÁFICO RODADO y ACCESOS

Acceso a través de Paseo Malecón y Rúa Santa Clara.

INTERFERENCIAS con SERVICIOS AFECTADOS

Los servicios previstos se conectarán a los existentes sitios en Paseo Malecón y Rúa Santa Clara.

ANEJO GEOLÓGICO y GEOTÉCNICO

El Proyecto incorpora en su documentación geotécnica y geológica.

CLIMATOLOGÍA

El clima en Monforte es oceánico continental, motivado por la lejanía del mar y la protección de las sierras que hacen descender la cantidad de precipitaciones, aunque por la escasez de precipitaciones y la temperatura media anual a veces es considerado como un clima de transición al mediterráneo.

El clima está caracterizado por una temperatura media anual moderada en torno a los 13,6 °C, bajas precipitaciones y oscilaciones térmicas considerables. Los inviernos son fríos y los veranos, secos y calurosos.

Aunque las precipitaciones son suaves y regulares a lo largo del año, el máximo se produce entre los meses de noviembre a marzo, mientras que entre mayo y septiembre hay un ligero déficit hídrico. El mes más lluvioso es diciembre, y las heladas y las nieblas son muy frecuentes en invierno en el valle.

1.4 INSTALACIONES de HIGIENE y BIENESTAR

El deber de protección de la seguridad y salud de los trabajadores que el artículo 14 de la *Ley de Prevención de Riesgos Laborales de 8 de noviembre de 1995* encomienda al empresario, incluye todos los aspectos relacionados con el trabajo. En este sentido amplio es contemplada la planificación de la prevención en el artículo 15 de la citada Ley, como uno de los principios generales de la acción preventiva, que debe buscar la integración de la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

Precisamente entre dichas condiciones de trabajo, el artículo 4º.7 de la misma Ley enumera, en primer lugar, las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo.

Las obras de construcción como centro específico de trabajo encuadrado en el marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, no podían ser ajenas a las prescripciones anteriores. Y así, en cumplimiento del principio de integración de la actividad preventiva desde el momento mismo del proyecto empresarial, que impregna el nuevo enfoque de la prevención, el *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*, establece, como parte del contenido mínimo del estudio de seguridad y salud, la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En cumplimiento de las prescripciones citadas anteriormente se procede a analizar las características de estas instalaciones:

Conforme al número de trabajadores previstos, es necesario aplicar una visión global de los problemas que plantea el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen cierta intimidad o relación con otras personas. Esas circunstancias condicionan su diseño.

Se priorizará el tratamiento uniforme, contrario a las prácticas que permiten la dispersión de los trabajadores en pequeños grupos repartidos descontroladamente por toda la obra, con el desorden por todos conocido y que es causa del aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general y aseo deficiente de las personas. Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

- Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.
- Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija; es decir, centralizarlas metódicamente.
- Dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.
- Resolver de forma ordenada y eficaz las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.
- Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
- Organizar de forma segura el ingreso, estancia en su interior y salida de la obra.

Caseta prefabricada para aseo-vestuario de obra y caseta para almacén y oficina. Se prevén, por tanto, dos casetas de obra con las funciones anteriormente indicadas.

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se ubicarán en el interior de módulos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico. Deben retirarse al finalizar la obra.

El cuarto vestuario dispondrá de armarios o taquillas individuales para dejar la ropa y efectos personales; dichos armarios o taquillas estarán provisto de llave. Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones de forma que se permita a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo. Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad, etc.), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales. Adosadas o próximas a los vestuarios estarán las salas de aseo dispuestas con lavabos y duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene; dispondrán de agua corriente, caliente y fría. Los lavabos contarán con agua corriente, caliente y fría. Los vestuarios, duchas y lavabos estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos. Los retretes estarán dispuestos en las proximidades y estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá su utilización por separado.

Los trabajadores dispondrán en la obra de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

Las condiciones de infraestructura que ofrece el lugar de trabajo para las acometidas de electricidad, agua potable y desagües no presenta problemas de mención para la prevención de riesgos laborales.

Se dispondrá en la obra de bidones en los que se verterán las basuras, recogiénolas diariamente para que sean retiradas por el Servicio Municipal.

Tanto los vestuarios como los servicios higiénicos, deberán someterse a una limpieza diaria y a una desinfección periódica.

1.5 INSTALACIONES PROVISIONALES

Se dispondrá el armario de protección y medida directa, el cual deberá ser de material aislante con protección contra la intemperie. Se situará el cuadro general de mando y protección, con caja estanca de doble aislamiento de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión y situado a una altura superior a un metro. Este cuadro estará cerrado y señalizado, advirtiéndolo del peligro del riesgo eléctrico y sólo será manipulado por el personal especializado.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

Este cuadro estará dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortacircuitos mediante interruptores magneto-térmicos y diferencial de 300 (mA). Existirán tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos dispongan. Los distintos elementos deberán disponerse en una placa de montaje de material aislante.

Del cuadro saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios para alimentación maquinaria que lo requiriere o alumbrado, etc. Estos cuadros estarán dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magneto-térmico y salidas protegidas con interruptor magneto-térmico y diferencial calibrado para la carga a soportar y sensibilidad igual a 30 (mA) en las líneas de alumbrado a tensiones mayores de 24 (V), y de 300 (mA) en las líneas de máquinas y fuerza, así como toma de tierra mayor de 80 ohmios, la cual se mantendrá húmeda y periódicamente se comprobará su resistencia.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos.

Estos cuadros cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones móviles de intemperie y se situarán estratégicamente para disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud. En concreto cumplirán lo siguiente:

- Grado de estanqueidad contra el agua, polvo y resistencia mecánica contra impactos tendrá unos índices de protección de, al menos IP 543.
- Carcasa metálica estará dotada de puesta a tierra.
- Cerradura que estará al cuidado del encargado o del especialista que se designe, manteniendo a puerta siempre cerrada.

Todos los conductores estarán aislados para una tensión de 0,6/1 (kV). La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. Las conexiones de las mangueras se realizará con bases y clavijas estancas. Si se necesitase aumentar el número de salidas no se realizará con pulpos en la obra, sino que se utilizarán multiplicadores de salida.

Las herramientas eléctricas portátiles tales como taladros, esmeriladoras, cortadoras de cerámica, etc., no tienen que llevar picas de toma de tierra. Todas llevarán doble aislamiento.

La instalación se revisará en general diariamente, y con detenimiento cada quince días, o siempre que se produzca una transformación, modificaciones, etc., que lo hagan necesario. Se prestará especial atención al funcionamiento de los diferenciales. Todo elemento en mal estado o que presente insuficiencias para su prestación será sustituido inmediatamente.

Queda terminantemente prohibido el uso de fusibles rudimentarios no calibrados.

Además de lo anterior, se tendrán en cuenta las siguientes normas básicas:

Se prohíbe el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

Se establecerán instrucciones sobre medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario en aparatos destinados al efecto.

Los tramos aéreos entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas irán tensados con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista se emplearán cables con una resistencia de rotura de 800 kg, fijando a estos el conductor con abrazaderas.

Los conductores, en caso de ir por el suelo, estarán protegidos adecuadamente y no podrán pisarse ni colocar materiales sobre ellos.

En las instalaciones de alumbrado estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.

Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo de mandos de marcha y parada.

Las lámparas para alumbrado general se situarán a una altura mínima de 2,50 m, aquellas que se puedan alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.

Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

Los equipos de protección colectiva e individual, requeribles en el desarrollo de los trabajos de ejecución del proyecto, contará con certificación CE.

1.6 PRIMEROS AUXILIOS y ASISTENCIA SANITARIA

De acuerdo con el apartado 14 del R.D. 1627/97 y el apartado A del Real decreto 486/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se recoge a continuación, indicándose también los centros asistenciales más cercanos a los que trasladar los trabajadores que puedan resultar heridos:

- ✓ **Primeros auxilios:**
 - Botiquín portátil emplazado en Obra.
- ✓ **Accidentes leves:**
 - Centro de Saúde
Rúa Doutor Casares nº21, 27400 Monforte de Lemos, Lugo
Tfno. 982404712
- ✓ **Accidentes graves:**
 - Hospital Comarcal de Monforte de Lemos
Rúa Corredoira s/n, 27400 Monforte de Lemos (Lugo)
Tfno. 982417900
 - Hospital Universitario Lucus Augusti de Lugo
Ría Dr. Ulises Romero nº1, 27003 Lugo (Lugo)
Tfno. 982296000

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

- ✓ Emergencias:
- Teléfono Emergencia: 112.

- Guardia civil en Monforte de Lemos
Rúa Doctor Lopez Suárez, s/n, 27400 Monforte de Lemos (Lugo)
Tfno. 982402239

- Policía local en Monforte de Lemos
Praza Campo de San Antonio, nº0, 27400 Monforte de Lemos (Lugo)
Tfno. 982400264

Debe disponerse de un cartel claramente visible en el que se indiquen los centros asistenciales más próximos a la obra en caso de accidente.

Se dispondrá de un botiquín portátil de primeros auxilios en los vestuarios. Cada botiquín contendrá: agua oxigenada, alcohol de 96º, un antiséptico, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, bolsas de goma para hielo y agua, guantes esterilizados, colirio estéril. En el botiquín se dispondrá un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de los centros hospitalarios más próximos: médico, ambulancias, bomberos, policía, etc.

Con el fin de lograr evitar en la medida de lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de toxicomanías peligrosas, el Contratista adjudicatario y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realizarán los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores en esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación.

Y así mismo, exigirá su cumplimiento puntualmente, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno de ellos para esta obra.

Debe disponerse de un cartel claramente visible en el que se indiquen los centros asistenciales más próximos a la obra en caso de accidente.

1.7 PREVENCIÓN de INCENDIOS

La Obra estará sujeta a la protección frente al riesgo de incendio, por lo que se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento como medidas preventivas:

- Queda prohibido la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.

- Se instalarán extintores de incendio en los siguientes puntos de la obra:

- Se ubicarán también extintores en las cercanías a cuadros eléctricos.

- Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar, de 6 kg. de peso, de polvo ABC. Serán revisados y retimbrados según el mantenimiento exigido legalmente mediante concierto con una empresa autorizada.

- Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios:

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro.

En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con el oportuno pictograma y la palabra EXTINTOR.

Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que recogerá la siguiente leyenda:

NORMAS PARA EL USO DEL EXTINTOR:

- En caso de incendio, descuelgue el extintor.

- Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.

- Póngase a sotavento; evite que la llamas o el humo vayan hacia usted.

- Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlo o agotar el contenido.

- Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al servicio de emergencia que más rápido pudiere atender.

1.8 MAQUINARIA PREVISTA

Por lo general se supone que la maquinaria fija de obra sea de propiedad del contratista adjudicatario. Contará con debida certificación CE, o en su caso, adecuada mediante organismo de control autorizado. La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica de forma no exhaustiva en la relación siguiente:

Maquinaria pesada

- Camión de transporte.

- Camión hormigonera.

- Camión grúa.

- Camión cisterna.

- Grúa móvil.

- Hormigonera eléctrica (pastera).

- Maquinaria para el movimiento de tierras en general.

- Maquinillo.

- Plataforma elevadora.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

- Retroexcavadora y pala cargadora.
- Fresadora, extendedora y barredora.
- Motoniveladora.
- Rodillo compactador.
- Grupo electrógeno.

Maquinas herramientas

- ✓ Amoladora.
- ✓ Compresor.
- ✓ Equipo de oxicorte.
- ✓ Equipo de soldadura.
- ✓ Grupo electrógeno portátil.
- ✓ Herramientas eléctricas en general.
- ✓ Herramientas manuales.
- ✓ Martillo eléctrico.
- ✓ Martillo neumático.
- ✓ Pistola clavadora.
- ✓ Radiales.
- ✓ Sierra circular.
- ✓ Taladro portátil.
- ✓ Vibradores eléctricos para hormigones.

Medios auxiliares

- ✓ Escaleras de mano.
- ✓ Puntales.
- ✓ Andamios
- ✓ Apeos y cimbras

1.9 SEGURIDAD APLICADA al PROCESO CONSTRUCTIVO

Riesgos generales de la obra

- ✓ En este apartado se identifican los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados y que afectan a la totalidad de la obra, así como las medidas preventivas a adoptar.

Riesgos

- ✓ Caídas
 - Caídas de objetos sobre los operarios.
 - Caídas de operarios a distinto nivel.
 - Caídas de operarios al mismo nivel.
- ✓ Choques y golpes
 - Choques o golpes contra objetos.
- ✓ Condiciones ambientales
 - Trabajos en condiciones de humedad y con exposición a las inclemencias meteorológicas.
- ✓ Cuerpos extraños en los ojos
- ✓ Riesgos eléctricos
 - Contactos eléctricos directos e indirectos.
- ✓ Sobreesfuerzos

Medidas preventivas a adoptar:

- ✓ Iluminación
 - Iluminación adecuada y suficiente. Alumbrado de obra.
- ✓ Máquinas y herramientas
 - No permanecer en el radio de acción de las máquinas.
- ✓ Orden y limpieza en las vías de circulación, así como en los lugares de trabajo
 - Al finalizar un trabajo se deberán recoger los utensilios, materiales y residuos, de tal forma que quede en orden la zona que se ha trabajado.
 - Las zonas de paso, deberán mantenerse libres de obstáculos.
 - Deben limpiarse lo antes posible los charcos de aceite o grasa.
 - Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán preferentemente detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar.
 - Los desperdicios (recortes de material, trapos, vidrios rotos, etc.) se depositarán en recipientes dispuestos al efecto. No se verterá en ellos líquidos inflamables, cerillas, etc...
 - Cuando se recojan vidrios rotos, virutas, objetos cortantes, etc. se hará con los medios adecuados y las manos protegidas.
- ✓ Riesgo eléctrico
 - Las líneas eléctricas de baja tensión se recubrirán o se mantendrá una distancia a las mismas de un metro como mínimo.
 - Puesta a tierra de cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

- ✓ Riesgos eléctricos indirectos
 - Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
 - La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m medidos desde la superficie de apoyo de los operarios.
 - La iluminación del tajo siempre que sea posible se realizará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- ✓ Utilización de escaleras auxiliares
 - Se cuidará principalmente que tengan la resistencia y elementos de apoyo y sujeción necesarios. Las de tijera, en particular, dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.
 - No se utilizarán escaleras de mano de más de 5 m de largo, ni de construcción improvisada.
 - El ascenso y descenso no se hará de espaldas ni con cargas que comprometan la estabilidad, y nunca utilizarán la escalera dos operarios a la vez.

Equipación básica de protección individual:

- ✓ Protección contra caídas
 - Botas de seguridad antideslizante. Arnés anticaída.
- ✓ Protección de la cabeza
 - Casco de seguridad.
- ✓ Protección de los ojos
 - Gafas antiproyecciones.
- ✓ Ropa de trabajo
 - Ropas de trabajo adecuadas.
 - Ropas para tiempo lluvioso.

Los EPI deberán tener el marcado CE y se elegirán adecuados a la utilización que van a tener. Estos equipos deben ser proporcionados gratuitamente por el empresario, reponiéndolos cuando resulte necesario. Estos equipos estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen una utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o higiene a los diferentes usuarios.

1.9.1 DEMOLICIONES y LEVANTES

Riesgos

- Desplome de elementos
- Cortes con cascotes y elementos salpicados de la demolición.
- Hundimiento imprevisible de elementos estructurales en mal estado.
- Caídas desde puntos elevados.

Medidas preventivas a adoptar:

La dirección técnica del derribo efectuará un estudio previo del edificio en el que hará constar la estructura original, modificaciones introducidas, estado de conservación, etc.

Del examen precedente se deducirán las normas de actuación.

Antes de comenzar los trabajos se desmontarán los elementos que por sus características puedan ocasionar cortes, o lesiones similares (vidrio, aparatos sanitarios) dentro de lo posible, sin fragmentar.

Todo elemento susceptible de desprendimiento, y en especial los elementos en voladizo, serán apeados de forma que quede garantizada su estabilidad hasta que llegue el momento de su demolición o derribo.

Antes de proceder a los trabajos de demolición en general, deben sanearse previamente aquellas zonas con riesgo inminente de desplome (o hundimiento).

Deberá acotarse el perímetro de la obra, mediante vallados, verjas o sistemas similares, siempre de acuerdo con lo autorizado por el Ayuntamiento para cada zona y convenientemente señalizado.

Se vigilará la existencia de posibles productos combustibles y se retirarán en caso de que existan.

Se protegerán adecuadamente las instalaciones de servicios públicos próximos (farolas, redes de agua, alcantarillado, etc).

Sobre una misma zona no se deben ejecutar trabajos a distintos niveles que por caída de materiales u objetos, puedan incidir sobre los inferiores.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

Siempre que sea posible toda abertura existente o que haya de hacerse en los forjados, se protegerá con barandillas perimetrales resistentes o cubriciones pensadas de manera que no puedan deslizarse y en consecuencia dejar el hueco al descubierto.

Cuando se utilicen técnicas de derribo por colapso deberá asignarse una zona periférica de seguridad, desestimándose el sistema si ello no fuese posible por falta de espacio.

La pala cargadora utilizada tanto en demolición por empuje como en desescombros estará dotada de cabina con pórtico de seguridad.

Al finalizar la jornada no se deben dejar paredes o elementos en voladizo, o en equilibrio inestable, o que presenten dudas sobre su estabilidad.

Equipos de protección individual:

- 1.- Protección contra caídas
 - Botas de seguridad antideslizante. Arnés anticaída.
- 2.- Protección de la cabeza
 - Casco de seguridad.
- 3.- Protección de las extremidades y el tronco
 - Guantes de cuero.
 - Guantes de goma o de PVC.
 - Cinturón antivibratorio y cinturón de seguridad para los conductores de la maquinaria.
- 4.- Protección de las vías respiratorias
 - Mascarilla antipolvo.
- 5.- Protección de los ojos
 - Gafas antiproyecciones.
- 6.- Ropa de trabajo
 - Mono de trabajo.

1.9.2 MOVIMIENTOS de TIERRA y EXPLANACIÓN

Riesgos

- 1.- Atrapamientos y aplastamientos
- 2.- Atropellos, colisiones y vuelcos
- 3.- Caídas
 - Caídas al mismo nivel.
 - Caídas de materiales transportados.
 - Caídas en altura.

- 4.- Condiciones ambientales
 - Riesgos derivados del trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
- 5.- Conducciones e instalaciones existentes
 - Problemas de circulación interna.
- 6.- Desprendimientos
 - Desprendimiento de las paredes del batache por ausencia del blindaje.
 - Desprendimiento de tierras, rocas, por alteraciones del terreno, debidas a variaciones de temperatura (altas o bajas).
 - Desprendimiento de tierras, rocas, por excavación bajo el nivel freático.
 - Desprendimiento de tierras, rocas, por fallo de las entibaciones (entibaciones artesanales, mal montaje de blindaje).
 - Desprendimiento de tierras, rocas, por filtraciones acuosas.
 - Desprendimiento de tierras, rocas, por no emplear el talud oportuno para garantizar la estabilidad.
 - Desprendimiento de tierras, rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación.
 - Desprendimiento de tierras, rocas, por soportes próximos al borde de la excavación (torres eléctricas, poste de telégrafo, árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.).
 - Desprendimiento de tierras, rocas, por uso de maquinaria.
 - Desprendimiento de tierras, rocas, por variación de la humedad del terreno.
 - Desprendimiento de tierras, rocas, por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, líneas férreas, uso de martillos rompedores, etc.).
- 7.- Riesgos eléctricos
 - Contactos eléctricos directos.
- 8.- Ruido y vibraciones
 - Ruido.
- 9.- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas a adoptar:

- 1.- Explanación de tierras.
 - Los pozos y zanjas de cimentación estarán debidamente protegidas por barandillas móviles hasta su hormigonado para evitar caídas del personal a su interior.
 - Instalación de barandillas reglamentarias al borde de los taludes.
- 2.- Explanación de tierras.
 - Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona y el tránsito de los mismos dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos fijos y previamente estudiados, impidiendo toda la circulación junto a los bordes de la excavación.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

- Es imprescindible cuidar los caminos, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras, escorias, etc., todos los barrizales afectados por circulación interna de vehículos.
- Cierre de los accesos públicos a las obras.

3.- Explanación de tierras. Comprobaciones previas a la explanación

- Antes de comenzar el movimiento de tierras se comprobar la naturaleza del terreno y la posible existencia de conducciones subterráneas, así como de accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de la máquina.
- Se tendrá muy en cuenta la humedad del terreno o si se han producido lluvias recientes.

4.- Explanación de tierras. Maquinaria

- Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.

5.- Explanación de tierras. Trabajos de explanación

- Las paredes de excavación se controlarán continuamente, colocándose apeos si hubiera peligro de desprendimientos de tierra sobre el personal.
- La distancia mínima entre los trabajadores en las labores de perfilado será de un metro.

6.- Gunitado, apuntalamientos y apeos

- Gunitado de seguridad de los taludes en prevención de desprendimientos.

7.- Maquinaria. Circulación

- Nunca circularán por el borde de los taludes.

8.- Maquinaria. Distribución de la carga

- Los camiones llevarán correctamente distribuida la carga, no cargarán más de lo permitido y tendrán limpias de barro las ruedas para no manchar las calles.

9.- Maquinaria. Maquinista

- Maquinista será cualificado.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta del conductor, en especial la salida de camiones a la calle, avisando dicha persona a los usuarios de la vía pública.
- Cuando la máquina está trabajando, no habrá operarios en su radio de acción.

10.- Pozos y zanjas. Entibación y desentibación

- Es obligatoria la entibación en pozos y zanjas con profundidad superior a 1,50 m, cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales.
- La desentibación constituye en ocasiones un peligro más grave que el entibado, esta se hará en sentido contrario al que se realizó la entibación, siendo realizados y vigilados estos trabajos por personal competente.

- Se vigilará la buena estabilidad de los paramentos de los pozos o zanjas, con mayor interés al comienzo de la jornada y después de una interrupción prolongada, no reanudándose los trabajos hasta haber resuelto los problemas de estabilidad mediante entibado, refuerzo o gutinado.

–

11.- Pozos y zanjas. Escaleras

- El personal deberá subir y bajar siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m el borde de la zanja o pozo y estarán amarradas firmemente al borde superior.

12.- Pozos y zanjas. Iluminación

- La iluminación, si es precisa, será eléctrica mediante portalámparas estancas de seguridad, alimentadas a 24 V.

13. Pozos y zanjas. Protección de zanjas y pozos

- No se debe permitir que en las inmediaciones de los pozos o zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m del borde, ni se permitirá la circulación de maquinaria por esta zona.
- Todas las zanjas se protegerán por medio de barandillas de 90 cm de altura y rodapié de 15 cm, o bien se cerrará eficazmente el acceso a la zona donde se ubican.

Equipos de protección individual:

1.- Protección contra caídas

- Botas de seguridad antideslizante. Arnés anticaída.

2.- Protección de la cabeza

- Casco de seguridad.

3.- Protección de las extremidades y el tronco

- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de PVC.
- Cinturón antivibratorio y cinturón de seguridad para los conductores de la maquinaria.

4.- Protección de las vías respiratorias

- Mascarilla antipolvo.

5.- Protección de los ojos

- Gafas antiproyecciones.

6.- Ropa de trabajo

- Mono de trabajo.

1.9.3 CIMENTACIONES

Riesgos:

- 1.- Atrapamientos y aplastamientos
 - tropellos, colisiones y vuelcos.
- 2.- Atrapamientos y derrumbamientos
 - Derrumbamiento de tierras.
- 3.- Caídas
 - Caídas a distinto nivel.
 - Caídas al mismo nivel a causa del estado del terreno.
 - Caídas de materiales transportados.
- 4.- Dermatitis
 - Dermatitis por contacto con hormigones y morteros.
- 5.- Lesiones, cortes y pinchazos
 - Lesiones y cortes en manos, brazos y pies.
- 6.- Proyecciones
 - Proyección de gotas de hormigón en los ojos.
- 7.- Ruido y vibraciones
- 8.- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas a adoptar:

- 1.- Armaduras, encofrado, desencofrado y ferralla
 - No se desencofrará nunca de espaldas al vacío.
 - En el caso de que la zona excavada se llene de agua se procederá al achique de la misma
 - Las armaduras antes de su colocación deben estar totalmente acabadas de acuerdo con los planos de despiece y revisadas, para evitar en lo posible tener que bajar a la zanja o al pozo de cimentación a corregirlas una vez situadas en su posición.
 - El movimiento de la ferralla se realizará mediante eslingas de acero sintéticas desde camiones y los paquetes serán guiados con cuerdas atadas en sus extremos para evitar movimientos bruscos. La ferralla vendrá despiezada de taller.
 - Para evitar lesiones por clavos y puntas se colocarán las tablas del encofrado en pilas puestas cuidadosamente aparte y desprovistas de los clavos y puntas antes de volverlas a emplear y no se acumularán en las zonas de paso de las personas.
 - En operaciones de desencofrado sin protección colectiva se utilizará el cinturón de seguridad de arnés.

- La elevación de las armaduras y de los tableros de encofrado se realizará izándolos mediante eslingas con la grúa torre, dirigiéndolos con cuerdas desde la parte inferior. Está prohibida la permanencia de personas bajo cargas suspendidas.
- Si se utilizan puntales metálicos no se usarán como pasadores hierros puntiagudos que puedan dar lugar a desgarros.
- En el manejo de ferralla el operario protegerá sus manos con guantes, convenientemente adheridos a las muñecas para evitar que puedan engancharse.

2.- Elevación, transporte y acopio de materiales

- La zona de trabajo se mantendrá limpia y libre de obstáculos, con clara delimitación de las áreas para materiales y de acceso de personal.

3.- Escaleras

- Las escaleras provisionales de acceso serán peldañeadas para permitir la fácil utilización de las mismas. El peldañado de las mismas tendrá una huella mínima de 23 cm, y el contrapeldaño tendrá entre 13 y 20 cm. Así mismo irán también provistas de barandilla de al menos 90 cm de altura con listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Para las escaleras manuales se tendrá en cuenta lo señalado en el correspondiente apartado.

4.- Formación y especialización de los operarios

- El trabajo se realizará por personal cualificado.

5.- Máquinas y herramientas

- Las herramientas usadas para cortar y doblar se mantendrán en correcto estado de uso; tendrán protegidas todas sus partes peligrosas, específicamente estarán dotadas de las protecciones adecuadas para evitar el accidente de tipo eléctrico, en aquellas que funcionan con este tipo de energía.

6.- Orden y limpieza. Escombros

- Orden en el acopio de materiales.
- Limpieza de los tajos de madera con clavos y residuos de materiales.

7.- Redes, barandillas, pasarelas y plataformas

- La colocación de las armaduras debe realizarse desde el interior del forjado usando plataformas debidamente protegidas.
- Las pasarelas para tráfico de personas o materiales tendrán un ancho mínimo de 0,60 m, debidamente arriostradas con arreglo a las cargas que tengan que soportar y con su correspondiente barandilla de protección, que tendrá una altura mínima de 90 cm y rodapié.
- No se usarán nunca como barandillas cuerdas o cadenas con banderolas u otros elementos de señalización, ya que no impiden la caída al no tener por sí mismas resistencia, pudiendo emplearse únicamente para delimitar zonas de trabajo.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

Equipos de protección individual:

- 1.- Protección contra caídas
 - Botas de seguridad antideslizante. Arnés anticaída.
 - Cinturones de seguridad para trabajos en altura.
- 2.- Protección de la cabeza
 - Casco de seguridad.
- 3.- Protección de las extremidades y el tronco
 - Guantes de cuero.
 - Cinturón elástico antivibratorio.
 - Guantes de goma o de P.V.C.
 - Guantes antivibraciones.
- 4.- Protección de los ojos
 - Gafas antiproyecciones.
- 5.- Ropa de trabajo
 - Ropas de trabajo adecuadas.
 - Botas de goma o de PVC.

1.9.4 ESTRUCTURAS

Riesgos:

- 1.- Atrapamientos y aplastamientos
 - Atrapamientos y aplastamientos.
 - Atropellos, colisiones y vuelcos.
- 2.- Atropellos, colisiones y vuelcos
 - Vuelco de los medios de elevación de encofrados por defectuoso enganche de los mismos.
- 3.- Caídas
 - Caída de tableros o piezas de madera a niveles inferiores al encofrar o desencofrar.
 - Caídas de operarios en altura en las fases de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado.
 - Pisadas sobre objetos punzantes.
 - Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armadura.
- 4.- Condiciones ambientales
 - Riesgos derivados del trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
- 5.- Cuerpos extraños en los ojos
 - Cortes al utilizar la sierra circular.
 - Golpes en general.

- 6.- Dermatitis
 - Dermatitis por contacto con el óxido de hierro.
 - Dermatitis por contacto con hormigones y morteros.
- 7.- Incendios y explosiones
 - Peligro de incendio.
- 8.- Lesiones, cortes y pinchazos
 - Lesiones y cortes en manos, brazos y pies.
- 9.- Proyecciones
 - Proyección de fragmentos.
- 10.- Riesgos eléctricos
 - Electrocuci3nes por contactos directos e indirectos.
- 11.- Sobreesfuerzos
- 12.- Vibraciones
 - Vibraciones por manejo de la aguja vibrante.

Medidas preventivas a adoptar:

- 1.- Metales
 - El taller de ferralla se ubicará de tal forma que siendo accesible a la grúa, las cargas suspendidas no deban pasar por encima de los montadores.
 - En el manejo de ferralla el operario protegerá sus manos con guantes, convenientemente adheridos a las muñecas para evitar que puedan engancharse.
 - Para evitar lesiones por clavos y puntas se colocarán las tablas del encofrado en pilas puestas cuidadosamente aparte y desprovistas de los clavos y puntas antes de volverlas a emplear y no se acumularán en las zonas de paso de las personas.
 - Si se utilizan puntales metálicos no utilizar como pasadores hierros puntiagudos que puedan dar lugar a desgarros.
- 3.- Circulación y acotamiento de zonas
 - Se cuidarán los caminos de acceso de los camiones cuba de hormigón.
- 4.- Escaleras
 - Las escaleras provisionales de acceso serán peldañeadas para permitir la fácil utilización de las mismas. El peldañado de las mismas tendrá una huella mínima de 23 cm, y el contrapeldaño tendrá entre 13 y 20 cm. Así mismo irán también provistas de barandilla de al menos 90 cm de altura con listón intermedio y rodapié de 15 cm.
 - Para las escaleras manuales se tendrá en cuenta lo señalado en el correspondiente apartado.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

5.- Máquinas y herramientas

- Las herramientas usadas para cortar y doblar se mantendrán en correcto estado de uso; tendrán protegidas todas sus partes peligrosas, específicamente estarán dotadas de las protecciones adecuadas para evitar el accidente de tipo eléctrico, en aquellas que funcionan con este tipo de energía.

6.- Operaciones de elevación

- Se prohíbe expresamente que permanezca ningún operario en la zona de batido de cargas durante la operación de elevación de la madera, puntales y tablonos con la grúa; se procederá del mismo modo durante la elevación de nervios, armaduras y bovedillas.
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o armaduras, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de pilares y vigas suspendidas, se ejecutarán por un mínimo de tres operarios, dos guiando con sogas en dos direcciones el pilar o la viga suspendida, mientras un tercero procede a efectuar las correcciones de aplomado

7.- Orden y limpieza. Escombros

- Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible, bien mediante trompas de vertido o bien mediante la grúa torre a base de bateas bordeadas por plintos que eviten posibles derrames.
- Limpieza de los tajos de madera con clavos y residuos de materiales.
- Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se establecerán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.
- Orden en el acopio de materiales.

8.- Cimbras y apeos

- La colocación de estas redes se efectuará desde la planta inferior a la que está en ejecución, de forma que nadie acceda a ésta hasta que la red se encuentre colocada y, por tanto, se haya eliminado la posibilidad de caída a distinto nivel.
- A medida que se vayan realizando los forjados deberán instalarse redes horizontales bajo forjado que eliminen el riesgo de caída a distinto nivel.
- En caso que sea ineludible el acceso previamente a la colocación de la red, el personal permanecerá asegurado mediante arnés de seguridad sujeto a un punto sólido o a un cable fiador.
- El perímetro de los forjados deberá estar protegido por barandillas reglamentarias sobre pies derechos de inca o de tipo sargento. El personal que instale estas barandillas deberá utilizar arneses de seguridad amarrados a puntos resistentes hasta que las barandillas cumplan su función.

- Se instalarán bajo forjado redes horizontales de protección frente a caídas a distinto nivel.
- El perímetro de los forjados se protegerá con barandillas reglamentarias.
- Se pondrán sobre las parrillas planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir los pies al andar por encima de éstas. De idéntica manera se marcarán pasos sobre los forjados antes del hormigonado, para facilitar en lo posible esta tarea.
- No se usarán nunca como barandillas cuerdas o cadenas con banderolas u otros elementos de señalización, ya que no impiden la caída al no tener por sí mismas resistencia, pudiendo emplearse únicamente para delimitar zonas de trabajo.
- Las pasarelas para tráfico de personas o materiales tendrán un ancho mínimo de 0,60 m, debidamente arriostradas con arreglo a las cargas que tengan que soportar y con su correspondiente barandilla de protección, que tendrá una altura mínima de 90 cm y rodapié.
- La colocación de las armaduras debe realizarse desde el interior del forjado usando plataformas debidamente protegidas.

9.- Soldadura

- Se vigilará en todo momento la dirección de la llama de los sopletes.
- Las bombonas de butano o propano para los mecheros de sellado se almacenarán a parte, de pie y a la sombra.
- Los recipientes que contengan líquidos de sellado se llenarán a 2/3 de su capacidad, en evitación de derrames. Existirá un lugar apropiado para el almacenamiento de los productos empleados, y los recipientes permanecerán cerrados, lejos del calor en lugar suficientemente ventilado, debiendo existir un extintor de incendios.

10.- Hormigonado

- Los cubilotes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrios a las personas.
- Los vibradores de hormigón estarán provistos de toma de tierra.
- Antes del vertido del hormigón se revisarán los encofrados en evitación de reventones o derrames innecesarios.
- El vertido del hormigón y el vibrado se realizará desde una torreta de hormigonado en el caso de pilares y desde andamios contruidos a tal efecto o desde el propio forjado en construcción sobre pasos dispuestos convenientemente para facilitar el acceso a las vigas.
- En el hormigonado con cubos nunca se cargarán éstos por encima de la carga máxima de la grúa. Se señalará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo.
- Los trabajadores que realicen el hormigonado de jácenas estarán situados sobre plataformas adecuadas. Estas plataformas estarán debidamente arriostradas y dispondrán en su contorno de barandillas adecuadas, listón intermedio y rodapiés.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

11.- Grúas o elementos de elevación

- No permanecerá ningún operario bajo cargas suspendidas, aun cuando sea en la futura ayuda de la maniobra de ascenso o descenso de la carga.
- Los ganchos serán de acero y dispondrán de pestillo de seguridad.
- Nunca se excederá la limitación de carga, ya que puede originar el desplome de la grúa.
- No se permitirá la elevación de personas con la grúa.
- No se permitirá arrancar o arrastrar con la grúa objetos fijos en el suelo o de dudosa fijación. Igualmente no se permitirá la tracción en oblicuo de cargas a elevar.
- Al final de la jornada, presencia de tormenta, viento de más de 60 Km/h o por cualquier otra causa se interrumpa el trabajo de la grúa se elevará el gancho a la máxima altura sin carga, el carro portor se ubicará lo más próximo posible a la torre y se dejará la pluma en veleta con la energía eléctrica desconectada.
- Las masas metálicas fijas o móviles, deberán ser conectadas a tierra de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.
- Los armarios eléctricos de las grúas poseerán un interruptor automático de corriente de alimentación cuando se abra la puerta de los mismos por algún motivo, previsto o no.
- Los conductores eléctricos de alimentación de la grúa deben pasar por un disyuntor diferencial con una sensibilidad mínima de 300 mA combinado con las puestas a tierra de resistencia adecuada.

Equipos de protección individual:

- 1.- Protección contra caídas
 - Botas de seguridad antideslizante. Arnés anticaída.
 - Cinturones de seguridad para trabajos en altura.
- 2.- Protección de la cabeza
 - Casco de seguridad.
- 3.- Protección de las extremidades y el tronco
 - Guantes de cuero.
 - Cinturón elástico antivibratorio.
 - Guantes de goma o de P.V.C.
 - Fajas y muñequeras contra los sobreesfuerzos.
- 4.- Protección de los ojos
 - Gafas antiproyecciones.
- 5.- Ropa de trabajo
 - Ropas de trabajo adecuadas.
 - Botas de goma o de PVC.

1.9.5 INSTALACIONES

Riesgos:

- 1.- Atrapamientos
 - Atrapamientos con o entre objetos o herramientas.
- 2.- Caídas
 - Caídas a distinto nivel por defecto de las barandillas.
 - Caídas al mismo nivel por uso indebido de las escaleras.
- 3.- Condiciones ambientales
 - Ambiente pulvígeno.
- 4.- Cuerpos extraños en los ojos
 - Golpes contra objetos.
- 5.- Dermatitis
 - Contacto con sustancias corrosivas.
 - Dermatitis por contacto con materiales.
- 6.- Incendios y explosiones
 - Incendios y explosiones por almacenamiento de productos combustibles.
 - Quemaduras.
- 7.- Intoxicación
 - Intoxicación por respirar vapores de disolventes y barnices.
- 8.- Lesiones, cortes y pinchazos
 - Lesiones y cortes en manos.
 - Lesiones, cortes y pinchazos en pies.
- 9.- Proyecciones
 - Proyección violenta de gotas de pintura a presión.
- 10.- Riesgos eléctricos
 - Electrocuci3n en instalaciones de electricidad.
 - Intoxicaci3n por inhalaci3n o por v3a digestiva.
 - Riesgos de contactos directos en la conexi3n de las m3quinas herramientas.

Medidas preventivas a adoptar:

- 1.- Incendios y explosiones
 - Instalar extintores junto a los tajos dada la naturaleza (productos combustibles) de los materiales utilizados en estas labores.
 - Evitar los accesorios de cobre con el equipo de acetileno, dado que se forma acetiluro de cobre, compuesto explosivo.
 - Evitar todo contacto del ox3geno con materias grasas (manos manchadas de grasa, trapos, etc.).

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

- Antes de hacer la prueba de carga de la instalación se comprobará el buen estado de la calderas, válvulas, etc. en evitación de explosiones

2.- Disyuntor diferencial en la maquinaria eléctrica

- Toda la maquinaria eléctrica que se utilice estará protegida por disyuntor diferencial y poseerá toma de tierra en combinación con disyuntor diferencial.

3.- Orden y limpieza

- Los recortes de material se recogerán al final de la jornada.
- Los bancos de trabajo estarán en perfectas condiciones, evitándose la formación de astillas en ellos.

4.- Trabajos de instalación

- El transporte de tubos al hombro no se hará manteniéndolos horizontales, sino ligeramente levantados por delante.
- Los lugares de paso de tubos que deban protegerse para aplomar la vertical en las conducciones se rodearán de barandillas en todas las plantas, y se irán retirando conforme se ascienda con la tubería.
- El transporte de material sanitario a mano se hará con las debidas condiciones de seguridad; si alguna pieza se rompiese se manipulará con gran cuidado no dejándola abandonada; se retirarán los cascotes en caso de rotura.

5.- Trabajos de soldadura

- En lo que se refiere a la soldadura se deben seguir las indicaciones recogidas en lo referente a los trabajos de instalación de la calefacción.
- Los lugares donde se suelde con plomo estarán bien ventilados.
- Evitar las fugas de gases revisando cuidadosamente las válvulas, canalizaciones, sopletes y las uniones entre ellos, que deberán hacerse con abrazaderas.
- En el manejo de tubos y chapas se emplearán guantes o manoplas.
- Utilizar una técnica correcta de soldadura e impedir que cualquiera pueda tener acceso a los sopletes.
- La estanqueidad de las mangueras y posibles fugas de gas por juntas, etc., se verificarán con agua jabonosa, nunca con una llama.
- Prevenir el retroceso de la llama del soplete por la canalización, utilizando válvulas anti-retroceso en botellas y soplete.

6.- Instalación de anclajes

- Instalar anclajes y cuerdas para cinturones de seguridad en los alféizares.

7.- Almacenamiento de las botellas

- Mantener las botellas en posición vertical y sujetas por abrazaderas metálicas. Si esto no es posible, utilizarlas en posición inclinada cuidando que la cabeza quede en posición más alta y el grifo hacia arriba.

- Las botellas de oxígeno se almacenarán siempre en locales distintos de las de acetileno.
- Alejar las botellas de toda fuente de calor y protegerlas del sol.

8.- Comprobación de equipos y medios auxiliares

- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados (andamios, cinturones de seguridad y sus anclajes...)

9.- . Riesgos eléctricos

- Todas las máquinas eléctricas estarán protegidas por disyuntor diferencial y toma de tierra, a través del cuadro general.

10.- Transporte de elementos pesados

- Para el transporte de elementos pesados se tendrá presente que no se sobrepase los 50 kg. de peso.

11.- . Ventilación

- Ventilación suficiente natural o forzada.

12.- Retirada de protecciones colectivas

- Si para realizar alguna operación se ha de retirar alguna protección colectiva, inmediatamente después de acabarse dicha operación será colocada de nuevo, si el trabajo realizado no sustituyese "per se" la citada protección colectiva.

Equipos de protección individual:

1.- Protección contra caídas

- Cinturones de seguridad para trabajos en altura.

2.- Protección de la cabeza

- Casco de seguridad.

3.- Protección de las extremidades y el tronco

- Guantes de cuero.
- Guantes, manguitos, polainas y mandiles de cuero. Las prendas de cuero deben estar curtidas al cromo, para que sean resistentes a la llama y a las chispas.
- Guantes de goma o de PVC.

4.- Protección de las vías respiratorias

- Mascarilla filtrante en los barnizados de suelos y puertas y para los trabajos de corte.

5.- Protección de los ojos

- Gafas antiproyecciones.
- Gafas protectoras

1.9.6 PAVIMENTACIÓN y SEÑALIZACIÓN

Riesgos:

- 1.- Ambiente pulvígeno y proyecciones
 - Proyecciones de partículas al cortar materiales y al rozar.
- 2.- Atrapamientos
 - Atrapamiento por los medios de elevación.
- 3.- Caídas
 - Caídas al mismo y distinto nivel.
 - Caídas de objetos sobre las personas.
- 4.- Condiciones ambientales
 - Aspiración de polvo al usar máquinas para cortar y lijar.
- 5.- Cuerpos extraños en los ojos
 - Golpes contra objetos.
 - Golpes o cortes con herramientas.
- 6.- Dermatitis
 - Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales.
- 7.- Lesiones, cortes y pinchazos
 - Lesiones y cortes en manos.
 - Lesiones, cortes y pinchazos en pies.
- 8.- Riesgos eléctricos
 - Electrocución.
- 9.- Ruido y vibraciones
 - Ruido.
- 10.- Sobreesfuerzos
 - Sobreesfuerzos al levantar cargas.

Medidas preventivas a adoptar:

- 1.- Circulación y acotamiento de zonas
 - Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán sólo en el tramo necesario para introducir la carga de ladrillo en un determinado lugar, durante este período el personal que reciba la carga deberá estar asegurado mediante arnés de seguridad sujeto a un punto sólido. Al terminar la operación se repondrá de inmediato la barandilla.
 - Durante los trabajos de albañilería los huecos deben estar constantemente protegidos con las protecciones colectivas establecidas en la fase de estructura, debiendo comunicar al Encargado o al Coordinador de Seguridad y Salud cualquier deficiencia en este sentido para proceder a su subsanación.

- El acceso a las distintas zonas donde deban hacerse trabajos de albañilería debe ser fácil y seguro, es decir, sin necesidad de realizar saltos o movimientos extraordinarios. Para ello se dotará a los albañiles de las escaleras y pasarelas adecuadas.
- Deberán acotarse las zonas en fase de pulido en evitación de resbalones indeseables.
- 2.- Máquinas y herramientas
 - El corte de piezas con herramientas eléctricas debe realizarse por vía húmeda, en prevención de afecciones respiratorias.
 - Las máquinas de pulir y abrillantar estarán dotadas de doble aislamiento y conexas a tierra sus partes metálicas. Estas máquinas estarán dotadas de un interruptor de gran tamaño de fácil accionamiento. Poseerán un aro antiatrapamiento y protector de abrasiones por los cepillos y las lijas.
- 3.- Operaciones de elevación
 - El izado de cargas se guiará con dos cables o cuerdas para evitar brascas oscilaciones o choques con la estructura. Solamente cuando las cargas suspendidas estén a unos 40 cm del punto de recibida podrán guiarse con las manos.
- 6.- Orden y limpieza. Escombros
 - La evacuación de escombros se realizará mediante conducto tubular (trompa de elefante), convenientemente anclada a los forjados, con protecciones anticaída al vacío del personal en las bocas de descarga. La zona de vertido estará constantemente protegida con baranda y rodapié y la zona de caída debidamente acotada para impedir el paso. Los materiales se regarán con frecuencia para evitar la formación de polvo durante el vertido.
 - Mantener en perfecto estado de orden y limpieza los tajos, con los materiales acopiados en zonas perfectamente delimitadas y las superficies libres de obstáculos (herramientas, materiales y escombros).
- 7.- Riesgo eléctrico
 - Se realizará una vigilancia permanente de las conexiones eléctricas.

Equipos de protección individual:

- 1.- Protección contra caídas
 - Botas de seguridad antideslizante. Arnés anticaída.
- 2.- Protección de la cabeza
 - Casco de seguridad.
 - Casco de seguridad con pantalla antiproyecciones abatible.
- 3.- Protección de las extremidades y el tronco
 - Guantes de cuero curtido al cromo.
- 4.- Protección de los ojos
 - Gafas o pantallas de protección con cristales transparentes.

1.9.7 DEFENSAS

Riesgos:

- 1.- Caídas
 - Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza en las obras.
 - Caídas de operarios al vacío.
- 2.- Cuerpos extraños en los ojos
 - Golpes o cortes con herramientas.
- 3.- Dermatitis
 - Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales.
- 4.- Incendios y explosiones
 - Incendios por almacenamiento de productos combustibles.
- 5.- Lesiones, cortes y pinchazos
 - Lesiones y cortes en manos.
 - Lesiones, cortes y pinchazos en pies.
- 6.- Riesgos eléctricos
 - Electrocuciones por contactos indirectos.

Medidas preventivas a adoptar:

- 1.- Circulación y acotamiento de zonas
 - Se cuidarán los caminos de acceso de los camiones cuba de hormigón.
- 2.- Máquinas y herramientas
 - Las herramientas usadas para cortar y doblar se mantendrán en correcto estado de uso; tendrán protegidas todas sus partes peligrosas, específicamente estarán dotadas de las protecciones adecuadas para evitar el accidente de tipo eléctrico, en aquellas que funcionan con este tipo de energía.
- 3.- Operaciones de elevación
 - Se prohíbe expresamente que permanezca ningún operario en la zona de batido de cargas durante la operación de elevación de la madera, puntales y tablonos con la grúa; se procederá del mismo modo durante la elevación de nervios, armaduras y bovedillas.
 - El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o armaduras, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable.
 - Las maniobras de ubicación "in situ" de pilares y vigas suspendidas, se ejecutarán por un mínimo de tres operarios, dos guiando con sogas en dos direcciones el pilar o la viga suspendida, mientras un tercero procede a efectuar las correcciones de aplomado

4.- Orden y limpieza. Escombros

- Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible, bien mediante trompas de vertido o bien mediante la grúa torre a base de bateas bordeadas por plintos que eviten posibles derrames.
- Limpieza de los tajos de madera con clavos y residuos de materiales.
- Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se establecerán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.
- Orden en el acopio de materiales.
- En caso que sea ineludible el acceso previamente a la colocación de la red, el personal permanecerá asegurado mediante arnés de seguridad sujeto a un punto sólido o a un cable fiador.
- El perímetro de los forjados deberá estar protegido por barandillas reglamentarias sobre pies derechos de inca o de tipo sargento. El personal que instale estas barandillas deberá utilizar arneses de seguridad amarrados a puntos resistentes hasta que las barandillas cumplan su función.
- Se instalarán bajo forjado redes horizontales de protección frente a caídas a distinto nivel.
- El perímetro de los forjados se protegerá con barandillas reglamentarias.
- Se pondrán sobre las parrillas planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir los pies al andar por encima de éstas. De idéntica manera se marcarán pasos sobre los forjados antes del hormigonado, para facilitar en lo posible esta tarea.
- No se usarán nunca como barandillas cuerdas o cadenas con banderolas u otros elementos de señalización, ya que no impiden la caída al no tener por sí mismas resistencia, pudiendo emplearse únicamente para delimitar zonas de trabajo.
- Las pasarelas para tráfico de personas o materiales tendrán un ancho mínimo de 0,60 m, debidamente arriostradas con arreglo a las cargas que tengan que soportar y con su correspondiente barandilla de protección, que tendrá una altura mínima de 90 cm y rodapié.
- La colocación de las armaduras debe realizarse desde el interior del forjado usando plataformas debidamente protegidas.

Equipos de protección individual:

- 1.- Protección contra caídas
 - Botas de seguridad antideslizante. Arnés anticaída.
 - Cinturones de seguridad para trabajos en altura.
- 2.- Protección de la cabeza
 - Casco de seguridad.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

- 3.- Protección de las extremidades y el tronco
- Guantes de cuero.

– Cinturón elástico antivibratorio.

– Guantes de goma o de P.V.C.

– Fajas y muñequeras contra los sobreesfuerzos.
- 4.- Protección de los ojos
- Gafas antiproyecciones.
- 5.- Ropa de trabajo
- Ropas de trabajo adecuadas.

Botas de goma o de PVC.

1.9.8 CUBIERTAS

Riesgos:

- 1.- Caídas
- Caídas al mismo nivel.

– Caídas de herramientas y materiales transportados, al mismo nivel y a niveles inferiores.

– Caídas de operarios al vacío, o por el plano inclinado de la cubierta.
- 2.- Condiciones ambientales
- Exposición a agentes atmosféricos.
- 3.- Dermatitis
- Dermatitis por contacto con materiales.
- 4.- Hundimientos
- Hundimientos de los elementos de cubierta por exceso de acopio de materiales y por su mala distribución.
- 5.- Lesiones, cortes y pinchazos
- Lesiones y cortes en manos.

– Lesiones, cortes y pinchazos en pies.
- 6.- Proyecciones
- Proyecciones de partículas.
- 7.- Quemaduras
- Quemaduras en las labores de impermeabilización.
- 8.- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas a adoptar:

- 1.- Acopio de materiales
- En las cubiertas de materiales ligeros el acopio de materiales será sólo el suficiente para su inmediata utilización y bien distribuido sobre tableros que descansen sobre vigas y/o perfiles.

– Acopio adecuado de materiales. Los acopios de material se harán de forma que quede un pasillo transitable entre éstos y el tajo.
- 3.- Condiciones climatológicas adversas
- Se paralizarán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- 4.- Escaleras
- Escaleras peldañeadas y protegidas.
- 5.- Formación y especialización de los operarios
- El personal que realice estos trabajos no debe padecer vértigo y deberá estar especializado en estas labores.
- 6.- Redes, barandillas, pasarelas y plataformas
- La anchura de la plataforma o piso tendrá como mínimo 60 cm.

– Se colocarán barandillas reglamentarias en los bordes de los forjados, hasta que se realice la elevación de los muros sobre los mismos.

– Los huecos permanecerán constantemente protegidos mediante redes o barandillas sólidas clavadas al forjado.

– Se prohíbe fabricar morteros directamente en las plataformas.

– El perímetro de la plataforma de trabajo se protegerá con barandillas de 1 metro de altura, +-5 cm, de rodapié mayor o igual a 15 cm y barra intermedia.
- 10.- Operaciones de elevación
- Las máquinas empleadas para la elevación de materiales o personal llevarán incorporados los sistemas de seguridad.
- 11.- Orden y limpieza. Escombros
- Si se acopian rollos de manta asfáltica, los apilados se harán de forma que no puedan rodar y sobre tableros de reparto entre capas.
- 12.- Redes, barandillas, pasarelas y plataformas
- Accesos adecuados a las cubiertas. El acceso a los diferentes niveles, se hará mediante plataforma con trampilla, escalera de fachada, escaleras independientes de tiros y masetas. Para accesos a zonas de trabajo que obliguen a pasar por zonas de piso inclinadas se dispondrán pasarelas sólidamente unidas a la estructura, o en su defecto cables de seguridad a los que se amarrará el mosquetón de los cinturones de seguridad.

– Se utilizarán barandillas perimetrales reglamentarias en los aleros que realicen la función de protección colectiva frente al riesgo de caída.
- MLptPF
- Este Documento -Tomo II- Consta de 307 Páginas Numeradas
- 156 de 307

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

- Complementariamente a esta protección colectiva, y siempre que técnicamente no sea posible su instalación. En el trabajo en las cubiertas se emplearán arneses de seguridad amarrados a puntos resistentes o líneas de vida. Del mismo modo se procederá en caso de que los faldones sean muy inclinados, el suelo esté resbaladizo y siempre que con ello se consiga un aumento de la seguridad de los trabajadores.
- Sólo se permitirá su sustitución por medidas de protección individual en caso de que sea inviable la adopción de medidas de protección colectiva.

Equipos de protección individual:

1.- Protección contra caídas

- Botas de seguridad antideslizante. Arnés anticaída.

2.- Protección de las extremidades y el tronco

- Guantes, manguitos, polainas y mandiles de cuero. Las prendas de cuero deben estar curtidas al cromo, para que sean resistentes a la llama y a las chispas.
- Guantes de goma o de PVC.
- Cinturones de seguridad.

1.10 SEGURIDAD APLICADA a los MEDIOS AUXILIARES

1.10.1 ANDAMIOS

Riesgos detectables más comunes.

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atropamientos.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Los andamios siempre se arristrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.

- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre si y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por su uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe “saltar” de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el capataz, encargado o servicio de prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la Dirección Facultativa (o a la Jefatura de Obra).

Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad (según casos).

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

- Calzado antideslizante (según caso).
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

1.10.2 CIMBRAS

Riesgos detectables más comunes.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por el cangilón de la grúa.
- Sobre esfuerzos por transporte y nueva ubicación.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Las plataformas presentarán unas dimensiones mínimas de 1,10 por 1,10 m. (lo mínimo necesario para la estancia de dos hombres).
- La plataforma dispondrá de una barandilla de 90 cm. de altura formada por barra pasamanos, barra intermedia y un rodapié de tabla de 15 cm. de altura.
- El ascenso y descenso de la plataforma se realizará a través de una escalera.
- El ascenso a la plataforma se cerrará mediante una cadena o barra siempre que permanezcan personas sobre ella.
- Se prohíbe el transporte de personas o de objetos sobre las plataformas de los “castilletes de hormigonado” durante sus cambios de posición, en prevención del riesgo de caída.
- Los “castilletes de hormigonado” se ubicarán para proceder al llenado de los pilares en esquina, con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más favorable y más segura.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

1.10.3 ESLINGAS

Riesgos detectables más comunes.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por roturas de eslingas y estrobos.

- Sobre esfuerzos por transporte y nueva ubicación.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Es preciso evitar dejar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero).
- Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.
- No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.
- Evítese la formación de cocas.
- No utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.
- Elíjanse cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90º.
- Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.
- Para cargas prolongadas, utilícese un balancín.
- Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren entre sus cordones.
- Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.
- Se cepillarán y engrasarán periódicamente.
- Se colgarán de soportes adecuados.
- Comprobaciones:
 - Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.
 - Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.
 - Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido más de un hilo roto.
 - Al rebasar estas cifras de roturas de hilos, la utilización comienza a ser peligrosa.
 - Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente. También será sustituido inmediatamente cuando éste presente aplastamientos, dobladuras, etc. u otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

1.10.4 ESCALERAS

Riesgos detectables más comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.)
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras “cortas” para la altura a salvar, etc.).
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

De aplicación al uso de escaleras de tijera.

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.

- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los tres últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 kgs. sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

1.10.5 PUNTALES

Riesgos detectables más comunes.

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

- Atropamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acuíñamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hinca de “pies derechos” de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobre esfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se trasportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Los tablonos durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuíñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.
-
- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).

- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Las propias del trabajo específico en el que se empleen puntales.

1.11 SEGURIDAD APLICADA a la MAQUINARIA

1.11.1 PALA CARGADORA

Riesgos detectables más comunes.

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atropamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Atropellos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Trabajos de ambiente polvoriento o de estrés térmico.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Vibraciones.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales en la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximas al lugar de excavación.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos. Normas de actuación preventivas para los maquinistas:
 - ✓ Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
 - ✓ No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
 - ✓ Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.
 - ✓ No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
 - ✓ No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
 - ✓ No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
 - ✓ No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Reparela primero, luego reinicie el trabajo.
 - ✓ Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
 - ✓ No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
 - ✓ Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

Prendas de protección personal recomendables.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

1.11.2 RETROEXCAVADORA

Riesgos detectables más comunes.

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras.
- Atropamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina anti-vuelco o poético de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a la velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
-
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos:
 - ✓ Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
 - ✓ No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
 - ✓ Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.
 - ✓ No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
 - ✓ No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
 - ✓ No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
 - ✓ No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Reparela primero, luego reinicie el trabajo.
 - ✓ Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
 - ✓ No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
 - ✓ Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

Prendas de protección personal recomendables.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma .
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

1.11.3 MOTONIVELADORA

Riesgos detectables más comunes.

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atropamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras anti-atrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de estas.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras anti-atrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: “MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR”.
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de “MAQUINA AVERIADA”, será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina – herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíbe los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliarmente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el servicio de prevención, que previa comunicación al jefe de obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provisto de “pestillo de seguridad”.
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentos, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).
- Semanalmente, el servicio de prevención, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la jefatura de obra, y esta, a la dirección.
- Semanalmente, por el servicio de prevención, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al jefe de obra, y este, a la dirección facultativa.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Otros.

1.11.4 CAMIÓN GRÚA

Riesgos detectables más comunes.

- Atropello de personas (entrada, salida, etc).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caída (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja).

Normas o medidas preventivas tipo.

- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

1.11.5 CAMIÓN BASCULANTE -DUMPER

Riesgos detectables más comunes.

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.
- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes se colocará un tope que impida el avance del dumper mas allá de una distancia prudencial, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.
- Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará al extremo próximo al sentido de circulación.
- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dumperes a velocidades superiores a los 20 Km/hora.
- Los conductores de dumperes de esta obra estarán en posesión del carné de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al código de circulación.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.

1.11.6 CAMIÓN HORMIGONERA

Riesgos detectables más comunes.

- Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamiento y giro.
- Vuelco del camión.
- Atropamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Ruido y vibraciones.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Tolva de carga: consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera.
- Escalera de acceso a la tolva: la escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400×500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 mm. de lado. La escalera sólo se

debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección, por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.

- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.
- Equipo de emergencia: los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 Kgs., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, etc.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión – hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 db.

Prendas de protección personal recomendadas.

- Calzado de seguridad antideslizante.
- Botas impermeables de seguridad.
- Casco para salir de la cabina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio.

1.11.7 CAMIÓN CISTERNA

Riesgos detectables más comunes.

- Atropello de personas (entrada, salida, etc).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caída (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja).

Normas o medidas preventivas tipo.

- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

1.11.8 MARTILLO NEUMÁTICO

Riesgos detectables más frecuentes.

- Atropamientos por órganos en movimiento.
- Proyección de partículas.
- Proyección de aire comprimido por desenchufado de manguera.
- Golpes en pies por caída del martillo.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.

Normas o medidas preventivas tipo.

- La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella, ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima.
- Antes de desarmar un martillo, se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera; puede volverse contra uno mismo o un compañero.
- Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangas o tubos.
- Mantener los martillos bien cuidados y engrasados.
- Poner mucha atención en no apuntar con el martillo a un lugar donde se encuentre otra persona. Si posee un dispositivo de seguridad, usarlo siempre que no se trabaje con él.
- No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo; puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.
- Asegúrese del buen acoplamiento de la herramienta de ataque con el martillo, ya que si no está sujeta, puede salir disparada como un proyectil.
- Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura – pecho. Si por la longitud de barrena coge mayor altura, utilizar andamio.
- No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco.
- Botas con puntera metálica.
- Gafas.
- Mascarilla.

1.11.9 RODILLO COMPACTADOR

Riesgos detectables más frecuentes.

- Caídas al mismo nivel.
- Atropamientos.
- Ruido.
- Golpes.
- Sobre esfuerzos.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

Normas o medidas preventivas tipo.

- Antes de poner en funcionamiento la compactadota hay que asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- Guiar la compactadota en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- La compactadota produce polvo ambiental. Riegue siempre la zona a aplanar.
- El personal que deba manejar la compactadota, conocerá perfectamente su manejo, así como los riesgos que conlleva su uso.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de seguridad.

1.11.10 FRESADORA - ESCARIFICADORA

Riesgos detectables más frecuentes.

- Contactos eléctricos.
- Cortes.
- Proyección de partículas.
- Polvo.
- Ruido.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Antes de comenzar a utilizar el aparato se debe comprobar que la carcasa de protección esté completa y no le falte ninguna pieza.
- Se debe comprobar también el buen estado del cable y de la clavija de conexión.
- Hay que utilizar el disco adecuado para el material a rozar.
- No se debe intentar hacer rozas en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco se puede romper y causar lesiones al operario que lo maneja.
- Se suele observar que por el afán de ir más rápido se golpea el material a rozar al mismo tiempo que se corta. Este uso encierra el riesgo de que el disco se rompa y lo produzca lesiones al operario.

- Los discos gastados o figurados hay que sustituirlos inmediatamente. Antes de iniciar las manipulaciones del cambio de disco hay que desconectar la máquina de la red eléctrica.
- Dado que durante el corte se produce polvo, el operario que realice esta operación deberá utilizar mascarilla.
- Las rozadoras estarán protegidas mediante doble aislamiento eléctrico.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de seguridad.

1.11.11 BOMBA de HORMIGÓN

Riesgos.

- Proyección de partículas.
- Eczemas.
- Golpes.
- Electrocuciiones.

Prevenciones.

- Sujetar con cuerdas la manguera.
- En limpieza usar pelota de goma.
- En limpieza usar recoge-pelota.
- Comprobar empalmes de la tubería.
- En caso de atasco quitar la presión.
- Atención a líneas aéreas.
- Das instrucciones al operador.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

1.11.12 GRÚA MÓVIL y EQUIPOS de ELEVACIÓN

Riesgos.

- Atropellos.
- Golpes.
- Vuelcos.
- Caídas desde la máquina.

Prevenciones.

- Evitar presencia de personas en zona de trabajo.
- En las vías públicas deben cumplir el código de circulación.
- Dirigir la maniobra.
- Manejar las cargas con cuerdas.
- Estudio del acceso y lugar de emplazamiento.
- Tablones de reparto de carga.
- Cumplir las normas de carga.
- Atención al trabajo junto a zanjas.
- Atención al trabajo junto a taludes.
- Subir y bajar de frente a la máquina.
- Limpieza de partes sucias.
- Utilizar peldaños y asideros.
- Calzado adecuado

- Enganche correcto en traslados.
- Situarse en contrapendiente al moverlo.
- Cubierta protectora en partes móviles.
- Al reparar parar la máquina.
- Al reparar desconectar interruptor general.
- No inutilizar protección partes móviles.
- No abrir tapa del radiador en caliente.
- Cambiar el aceite en frío.
- No manipular la batería sin guantes.
- Atención a las partes móviles.
- Sacar la llave del contacto al final de la jornada.
- Comprobar la existencia de extintor.
- Comprobar las conexiones.
- Conexiones siempre macho-hembra.
- Empalme de cables conectadores adecuados.

Protecciones colectivas.

- Extintor.
- Toma de tierra.
- Interruptor diferencial.

1.11.14 COMPRESIÓN

Riesgos.

- Deslizamiento de la máquina.
- Vuelco.
- Atropamientos.
- Proyección de partículas.
- Golpes.
- Rotura de manguitos.
- Quemaduras.
- Erosiones.
- Electrocuci3n.
- Varios.
- Rotura calderines.

1.11.13 GRUPO ELECTRÓGENO

Riesgos detectables más comunes.

- Deslizamiento de la máquina.
- Vuelco.
- Atropamientos.
- Quemaduras.
- Erosiones.
- Varios.
- Electrocuci3n.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Posicionar máquina en terreno horizontal.
- Poner calzos en condiciones.
- Poner frenos.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

Prevenciones.

- Posicionar máquina en terreno horizontal.
- Poner calzos en condiciones.
- Poner frenos.
- Enganche correcto en traslados.
- Situarse en contrapendiente al moverlo.
- Cubierta protectora en partes móviles.
- Al reparar para la máquina.
- Al reparar desconectar el interruptor general.
- No inutilizar la protección de partes móviles.
- Precaución al purgar calderones.
- Atención al soplado de superficies.
- Buena conexión de elementos flexibles.
- Conectar herramienta antes de abrir válvula.
- Revisión de la máquina.
- No abrir la tapa del radiador en caliente.
- Cambiar el aceite en frío.
- No manipular la batería sin guantes.
- Atención partes móviles.
- Revisar instalación eléctrica.
- Sacar llave de contacto al final de la jornada.
- Comprobar válvulas de seguridad.

Protecciones colectivas.

- Toma de tierra.
- Interruptor diferencial.

1.11.15 SIERRAS

Riesgos detectables más comunes.

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Atropamientos.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
 - Carcasa de cubrición del disco.
 - Cuchillo divisor del corte.
 - Empujador de la pieza a corta y guía.
 - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
 - Interruptor de estanco.
 - Toma de tierra.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará a la dirección facultativa o jefatura de obra:
 - ✓ Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al servicio de prevención.
 - ✓ Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al servicio de prevención.
 - ✓ Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
 - ✓ No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la “trisca”. El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera “no pasa”, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

- ✓ Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al servicio de prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.
- ✓ Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén figurados o carezcan de algún diente.
- ✓ Para evitar daños en los ojos, solicite que se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y uselas siempre, cuando tenga que cortar.
- ✓ Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

Para cortes en vía húmeda se utilizará:

- Guantes de goma.
- Traje impermeable.
- Polainas impermeables.
- Mandil impermeable.
- Botas de seguridad de goma.

1.11.16 VIBRADOR

Riesgos detectables más comunes.

- Descargas eléctricas.
- Caídas desde altura durante su manejo.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

Protecciones personales recomendables.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

1.11.17 EQUIPO de SOLDADURA

Riesgos detectables más comunes.

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atropamientos entre objetos.
- Aplastamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Los porta electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de porta electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la dirección facultativa o jefatura de obra:
 - ✓ Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
 - ✓ No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
 - ✓ No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascari-lla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
 - ✓ No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
 - ✓ Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
 - ✓ Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
 - ✓ No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas, evitará accidentes.
 - ✓ Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
 - ✓ No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitará el riesgo de electrocución.
 - ✓ Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de ini-ciar la soldadura.
 - ✓ No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque “salte” el disyuntor diferencial. Avise al servicio de prevención para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
 - ✓ Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
 - ✓ Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas es-tán empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las cone-xiones directas protegidas a base de cinta aislante.
 - ✓ No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada se-riamente. Solicite que se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante “forrillos termorretractiles”.
 - ✓ Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.

- ✓ Cerciores de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- ✓ Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que solo se pretende que usted no sufra accidentes.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.

1.11.18 MAQUINAS HERRAMIENTAS

Riesgos detectables más comunes.

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes. Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Otros.

Normas o medidas preventivas colectivas tipo.

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctri-camente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atropamientos, o de con-tacto con la energía eléctrica.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte un malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atropamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al servicio de prevención para su reparación.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramientas no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque se con movimiento residual en evitación de accidentes.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Mascara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

1.11.19 HERRAMIENTAS MANUALES

Riesgos detectables más comunes.

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

Prendas de protección personal recomendables.

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o PVC.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad

En junio 2025, los redactores:



Mario Iglesias Rodríguez
MONSA URBANISMO



Rubén Cobas Fernández
MONSA URBANISMO



José A. Becerra Mosquera
NETO INGENIERÍA

2 PLIEGO de CONDICIONES

2.1 MEDIOS de PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal, o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda la prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, (por ejemplo, un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que, por su uso, hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.1.1 PROTECCIONES COLECTIVAS

DEFINICIÓN

Se entiende como protecciones colectivas, los elementos o equipos destinados a la evitación de riesgos o en su caso a minimizar los efectos de un hipotético accidente respecto a un grupo de personas, pertenecientes o ajenos a la obra.

Se denominan elementos de señalización a aquellos elementos destinados a la señalización de la obra encaminados a garantizar la seguridad tanto para los trabajadores como para terceras personas.

Se consideran incluidos dentro de esta unidad, todos los elementos de protección que afecten a más de una persona (colectivas)

EJECUCIÓN

Todas las prendas de protección colectiva así como los elementos de señalización tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por circunstancias del trabajo se produzcan un deterioro más rápido en un determinado elemento o equipo, se repondrá éste independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Todo elemento o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo por un accidente) será desechado y repuesto al momento. Aquellos elementos que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.

Todo elemento de señalización deberá cumplir la normativa correspondiente.

El uso de un elemento o equipo de protección deberá estar avalado por un conocimiento previo en cuanto a su forma correcta de utilización y nunca representará un riesgo en sí mismo.

La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención, será manejada por personal especializado, que incluso en determinados casos deberá presentar documentación acreditativa. Se mantendrá en buen uso, para lo que se someterá a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizará hasta su reparación.

Las redes protectoras serán de tejido textil, poliéster o poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas. La luz máxima de la malla será de 80 mm. y el diámetro mínimo del cordón de la red será de 4 mm. La cuerda perimetral del módulo de la red no será de un diámetro inferior a 15 mm. En todo caso se exigirá la presentación del certificado de fabricación según la norma UNE 81-650-80.

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante las de pescantes tipo horca u otro sistema eficaz.

En las redes perimetrales, el extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro ancladas a la estructura. Las redes serán de poliamida, protegiendo las plantas de trabajo. La cuerda de seguridad será como mínimo de Ø 10 mm. Se protegerá el desencofrado mediante redes de lamisca calidad, ancladas a la estructura.

En las redes horizontales se dispondrán horizontalmente bajo las cotas de trabajo en estructuras mientras existan los huecos durante la construcción. Sus características serán análogas a las redes de montaje tipo horca.

Los andamios serán metálicos y modulares, se instalarán las correspondientes crucetas de estabilidad. Se vigilará que los apoyos sean estables y resistentes, interponiendo durmientes de reparto de cargas.

Los cables de sujeción tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora. Deberán estar sujetos de manera fiable a un punto fijo.

Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m de suelo estarán dotadas de barandillas rígidas de 90 cm de altura con listón intermedio y rodapié. A poder ser se tratarán de elementos metálicos con resistencia garantizada por ensayos.

Las barandillas deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas. Dispondrán de un listón superior a una altura de 90 cm, listón intermedio y rodapié. Las más indicadas son las de tipo sargenta o con elementos metálicos de sujeción vertical.

Las escaleras serán metálicas y deberán ir provistas de zapatas antideslizantes. Su longitud superará en 1 m el apoyo superior.

Los pasillos se

Las marquesinas de seguridad tendrán la resistencia y vuelo adecuado para soportar el impacto de los materiales y su proyección hacia el exterior.

Cuando las grúas puedan tener interferencias entre ellas se colocarán limitadores de giro y/o finales de carrera que impidan automáticamente su funcionamiento, cuando una grúa intente trabajar en la zona de interferencia.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

Los extintores serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

En la instalación eléctrica provisional de obra, la sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Las bombonas de oxígeno y acetileno, para transporte en horizontal dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carro porta botellas. Los equipos de oxiacetileno llevarán tres válvulas antirretroceso: una en cada acoplamiento de la manguera de la salida de las manos reductoras de ambas bombonas y otra en la conexión del soplete.

Se deberá contar con una “brigada” de reposiciones, que dependiendo del volumen de obra la integrarán una o varias personas, que bajo el mando del vigilante de seguridad se ocupará de mantener las protecciones en buen estado.

Esta brigada puede estar formada por parte del personal habitual de obra, pero que tendrá una dedicación establecida, a definir en cada caso, para su labor de reposición.

Los pórticos limitadores de gálico, dispondrán de dintel debidamente señalizado.

Las vallas autónomas de limitación y protección tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Los topes de desplazamiento de vehículos se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

La señalización de seguridad deberá contarse con una o varias personas, según las necesidades, encargados de la señalización activa de la obra, de controlar el tráfico tanto de vehículos de obra como de terceros vehículos, tendente a evitar riesgos derivados de actuaciones en vías de tráfico.

Las protecciones colectivas y los elementos de señalización cumplirán lo establecido en la legislación vigente respecto a dimensiones, resistencias, aspectos constructivos, anclajes, anclajes y demás características, de acuerdo con su función protectora.

MEDICIÓN y ABONO

En conformidad con lo que estableciere los cuadros de precios del documento Presupuesto del Proyecto.

2.1.2 PROTECCIONES INDIVIDUALES

DEFINICIÓN

Se entiende como Equipo de Protección Individual, al conjunto de equipos o prendas destinados al uso personal con el fin de minimizar los riesgos de accidentes o en su caso una vez producido éste que los daños sean mínimos posibles.

Se consideran incluidos dentro de esta unidad, todos los elementos de protección que sirvan para proteger a uno solo de los trabajadores (personales)

EJECUCIÓN

Todas las prendas de protección personal tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido, en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo por un accidente) será desechado y reemplazado al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán reemplazadas inmediatamente.

La emisión de un equipo o prenda de protección individual deberá ir refrendado por el recibo correspondiente, deberá estar avalado por un conocimiento previo en cuanto a su forma correcta de utilización y nunca representará un riesgo en sí mismo.

MEDICIÓN y ABONO

En conformidad con lo que estableciere los cuadros de precios del documento Presupuesto del Proyecto.

2.2 INSTALACIONES de HIGIENE y BIENESTAR

El contratista contará con Servicio Médico de Empresa, propio o mancomunado.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento, con personal con la suficiente formación para ello.

Se dispondrá, asimismo, de uno o varios locales, equipados con material sanitario y clínico para primeros auxilios, cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono de los servicios locales de urgencia.

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

Considerando el número previsto de operarios, se preverá la realización de las siguientes instalaciones:

- ✓ Comedores
Para cubrir las necesidades se dispondrá de un recinto de las siguientes características: Dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente y estará dotado de mesas, asientos, pilas para lavar la vajilla, agua potable, caliente-comidas y cubos con tapa para depositar los desperdicios. En invierno estará dotado de calefacción. La superficie de este recinto será la necesaria para que correspondan 1,20 (m²/trabajador)
- ✓ Vestuarios
Para cubrir las necesidades se dispondrá de un recinto provisto de los siguientes elementos: Una taquilla por cada trabajador, provista de cerradura., Asientos y Calefacción
La superficie de este recinto será la necesaria para que correspondan 2 m2 por trabajador. Los vestuarios deberán estar separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.
- ✓ Servicios
Se dispondrá de un recinto, provisto de los siguientes elementos: 1 de inodoro o placa turca, cada 20 operarios o fracción. 1 lavabo con agua fría y caliente dotados de espejo y jabón, cada 10 operarios o fracción. 1 ducha individual con agua fría y caliente, cada 10) operarios o fracción. Instalación de calefacción. Los servicios higiénicos deberán estar separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

2.3 FORMACIÓN PREVENTIVA

Se define como formación, en materia de Seguridad y Salud, a la docencia impartida sobre el personal de la obra, con objeto de mentalizarle y dotarle de los conocimientos necesarios para desarrollar su trabajo cumpliendo en todo el momento con la *Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales*, así como los reglamentos correspondientes, tanto en la correcta utilización de los equipos de protección personal como de las medidas de protección colectiva.

Cuando el número de trabajadores llegue al mínimo establecido en dicha Ley o en su defecto, al que establezca el Convenio Provincial, se constituirá el Comité de Seguridad, debiendo realizar reuniones periódicas para tratar temas de Seguridad y Salud y dictar normas y soluciones a seguir en los trabajos que se vayan a realizar.

Se denomina Comité de Seguridad y Salud al órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

Toda la exposición de los temas de Seguridad y Salud se efectuará haciendo un detalle de los tipos de riesgos que se puedan presentar y de los accidentes y su gravedad que cada uno de ellos puede producir, ajustando la charla en cada momento, a la fase de la obra que se está ejecutando.

La fase de formación se refiere a exponer cada fase de trabajo con sus riesgos y sus medidas tendentes a evitarlo o en su caso a minimizarlos. Para ello se van a tratar los siguientes temas:

- ✓ Movimiento de Tierras
Se hará una exposición del tipo de trabajo, de los riesgos de accidentes, así como del grado de gravedad de los mismos.
- ✓ Señalización de las operaciones y movimiento de las máquinas:
Normas Generales de Seguridad de las máquinas.
Sistemas de Seguridad de las máquinas.
Protecciones personales de los maquinistas
Existencia de conducciones enterradas.
Existencia de construcciones dentro de la zona de trabajo.
Proximidad a líneas aéreas de conducción eléctrica.
- ✓ Se darán a conocer a los maquinistas unas normas generales para las siguientes cuestiones.
Actuación en caso de contacto con una línea aérea de A.T.
Zona de influencia de la máquina, manutención y parada de la misma.
Carga del material sobre camiones.
Sentido de utilización de la excavadora.
Pendientes máximas de trabajo.
Normas para el transporte de la maquinaria por carretera
- ✓ Construcción de Estructuras
Se realizará una exposición del tipo de trabajo, de los riegos de accidentes y de su gravedad, señalando que a medida que las estructuras van adquiriendo altura, el grado de gravedad de las lesiones también crece:
 - Caída a diferente nivel.
 - Plataformas de trabajo.
 - Barandillas
 - Cinturones de Seguridad
 - Redes
 - Cascos protectores de la cabeza
 - Guantes de Cuero para manipular cargas.
 - Gafas contra inyecciones de objetos
 - Calzado de Seguridad
 - Gafas contra radiaciones

Anejo 07.- Estudio de Seguridad y Salud

- Ropa contra proyección de partículas incandescentes
- Soldadura
- Válvulas antiretroceso
- Entrabado de cargas
- Gasas
- Condiciones de los cables y ganchos
- Importancia del ángulo formado por los estrobos.
- Izado y arriado de las cargas.
- Zonas de recepción del material
- Instalación eléctrica en la zona de trabajo
- Tomas de corriente (enchufes)
- Colocación de los cables eléctricos por la zona de trabajo.
- Comprobación de los elementos de corte de corriente.
- Iluminación en obra.
- Lámparas en obra.
- Pasillo de circulación dentro de la zona de trabajo
- Señalización de los trabajos
- Maquinaria ligera
- Maquinaria de elevación
- Condiciones de estabilidad, maniobras peligrosas
- Ademanes para la indicación de las maniobras.
- Proximidad a líneas eléctricas
- Protecciones mecánicas.

Toda la exposición de los apartados señalados, se hará señalando la gravedad de los diferentes tipos de accidente que se pueden producir y la forma de actuar para provenir los mismos, indicando la obligación que haya que cumplir correctamente todas las medidas de Seguridad y las normas emitidas por la Jefatura de Obra para la prevención de los accidentes, en materia de:

Utilización de las prendas de seguridad.

Elementos de protección.

Conservación de las instalaciones

Comunicación inmediata de cualquier fallo detectado durante el trabajo.

Correcto estado de conservación de las zonas de circulación

Mantenimiento y control de las herramientas

Delimitación de las zonas de circulación de las mercancías

Etc.

✓ Pavimentación

Se hará una exposición del tipo de trabajo, de los riesgos de accidentes y de la gravedad de los mismos, siendo normalmente estos por atrapamientos, haciéndose necesario permanecer fuera del alcance de la maquinaria y controlar la circulación de la misma . Se indicará el riesgo de quemaduras que existe al manipular materiales en caliente y la obligación de emplear la ropa de protección adecuada durante la ejecución del trabajo así como mascarillas para evitar el efecto de los vapores irritantes.

✓ Maquinaria

En este apartado se señalarán todos aquellos riesgos que ofrece la propia maquinaria, haciendo notar la necesidad de que la manipulación de todos los órganos móviles y transmisiones de las máquinas debe hacerse por mecánico especialista, quedando prohibido efectuar cualquier tipo de reparación por personas que desconozcan el mecanismo.

Se señalará la importancia que tiene consultar con la Jefatura de Obra, las posibles medidas a adoptar en toda anomalía que se presente el funcionamiento de cualquier máquina, quedando prohibido tomar decisiones y actuar sin la autorización expresa del Jefe de Obra o de cualquier otra persona responsable, la cual adoptará el procedimiento y medios de prevención adecuados.

Con la fase de capacitación se pretende reforzar la formación, ya que consiste en formar y preparar, a nivel de grupo, equipo o cuadrilla, para aquellos trabajos o métodos de montaje que por separarse del procedimiento general de construcción, requieran una especial forma de actuación. Esta formación la llevará a cabo la Jefatura de Obra, antes de iniciar los correspondientes trabajos, indicando todos los detalles de la operación así como todos los riesgos que se puedan presentar durante el transcurso de los mismos, e incluso las medidas de prevención tendentes a evitarlos o minimizarlos.

✓ Comité de seguridad y salud

El comité de Seguridad y Salud es obligatorio cuando se dé por lo menos una de las siguientes circunstancias:

Que se contraten 50 ó más trabajadores

Que se supere el número de trabajadores necesario para su constitución según el convenio provincial.

Que por la especial complejidad de la obra, la Dirección de obra de seguridad estime necesaria su formación.

2.4 PLAN de SEGURIDAD y SALUD

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista adjudicatario, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice, estudie, desarrolle y complemente, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que la Empresa adjudicataria proponga con su correspondiente valoración económica, de forma que el importe total no sea superior al establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.

El citado importe resultará de aplicar los precios contenidos en el Estudio de Seguridad y Salud, o los alternativos propuestos por el Contratista en el, a las unidades que, en este último, se prevea que se van utilizar, realizándose su abono mediante certificación aplicada a las unidades de obra realmente ejecutadas y estando sujeto a las mismas condiciones económicas que el resto de la obra.

En ningún caso, las medidas alternativas que se propongan en Plan de Seguridad y Salud podrán implicar una disminución de los niveles de protección contemplados en el estudio o estudio básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud, o en su defecto, de la Dirección Facultativa de la misma. Una copia de dicho plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, deberá estar en la obra, a disposición permanentemente de los trabajadores o sus representantes, así como de la Dirección Facultativa.

En cada centro de trabajo de las obras, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto y facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud, o por la Oficina de Supervisión de Proyectos, u órgano equivalente, cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

El libro de incidencias deberá permanecer en todo momento, en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud, o de la Dirección Facultativa, cuando no sea necesaria la designación de un coordinador.

De cualquier anotación que se refleje, en dicho libro, deberá ser remitida una copia, en el plazo de veinticuatro (24) horas, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajos de este.

Las anotaciones en dicho libro estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Es responsabilidad del Contratista adjudicatario la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.

2.5 OBLIGACIONES y DERECHOS de los SUJETOS INTERVINIENTES

2.5.1 PROMOTOR

DEFINICIÓN

Cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realiza la obra (administraciones públicas, sociedades mercantiles privadas, comunidades, particulares, etc).

OBLIGACIONES DIRECTAS

- Designar al Coordinador en materia de S+S durante la elaboración del proyecto [art. 2 RDC].
- Designar al Coordinador en materia de S+S durante la ejecución del proyecto [art. 2 RDC].
- Designar a la dirección facultativa [art. 2 RDC].
- Efectuar el Aviso Previo y realizar las actualizaciones que al respecto surgieren [art. 18 RDC], solo en caso de obras con proyecto

OBLIGACIONES INDIRECTAS

- Elaborar el Estudio de Seguridad y salud en la fase de redacción del proyecto, o en su caso Estudio Básico [art. 4 RDC]
- Aprobar el/los plan/es de S+S elaborado/s por el contratista/s [art. 7 RDC].
- Que en la obra exista Libro de Incidencias.
- Que los coordinadores de S+S tanto durante la elaboración del proyecto como en su ejecución, cumplan con sus funciones [art. 8 y 9 RDC].
- Vigilar que durante la ejecución de la obra, se cumlan las condiciones recogidas en los planes de S+S.
- Infomar de los riesgos de la obra [art 24.2 LPRL]

2.5.2 COORDINADOR de SEGURIDAD y SALUD DURANTE FASE de EJECUCIÓN

DEFINICIÓN

Técnico competente, designado por el promotor, con conocimientos técnicos en construcción y específicos en materia preventiva. El coordinador actúa siempre en nombre y en representación del promotor; asimismo, el promotor no puede delegar o transmitir a terceros la designación de los coordinadores.

OBLIGACIONES

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar a los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos para que apliquen de manera coherente el art. 15 de la LPRL durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a las que se refiere el art. 10 del RDC.
- Aprobar los planes de seguridad y salud, así como sus modificaciones.
- Coordinar las acciones y funciones de control de aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar lo necesario para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- Indicaciones e instrucciones, en materia preventiva, a los contratistas, subcontratistas y autónomos.
- Tener en su poder el Libro de Incidencias.
- Remitir a la Inspección de Trabajo copia de cada anotación del Libro de Incidencia (solo en caso reincidente).
- Organizar la coordinación de actividades empresariales, en base a lo así dispuesto en el art. 24 de la LPRL:
- Advertir al contratista de los incumplimientos en materia de Seguridad y Salud:
- Si no supone riesgo grave inminente: anotar en el Libro de Incidencias y remitir a la Inspección de Trabajo.
- Si supone riesgo grave e inminente : facultad de paralizar tajo o, en su caso, la obra.

PROCEDIMIENTO de COORDINACIÓN

Entrega del Plan/es de S+S redactado/s por la/s empresa/s contratista/s de las obras al CEO.

Revisión de los Planes de S+S por parte del CEO, comprobando que se adaptan las obras del Proyecto y que no disminuyen las medidas de seguridad contempladas en el ESS. Solicitando, en caso necesario, a las empresas contratistas cuantas modificaciones o complementaciones en los Planes de S+S estime oportuno el CEO.

Una vez que los Planes de S+S cuentan con la revisión favorable por parte del CEO:

Si se trata de una obra privada, el CEO aprobará mediante Acta los Planes de S+S; dicha acta será remitida a colegio profesional del CEO para su visado y envío del Libro de Incidencias.

Si se trata de una obra pública, el CEO emitirá informe favorable para que la propia administración pública interviniente proceda a su posterior aprobación.

Se entrega copia de los Planes de S+S y Libro de Incidencias en obra, estando bajo custodia del Jefe de Obra, en lugar accesible para que se tenga acceso a él en cualquier momento a lo largo de la duración de las obras.

Se realizarán reuniones semanales con el Jefe de Obra o en el caso de existir varios contratistas, con los representantes de todas las contratistas que realizan simultáneamente trabajos en la obra.

En dichas reuniones se abordarán los temas relacionados a continuación:

Cumplimiento de medidas correctoras establecidas en reuniones precedentes.

Exposición por parte de los contratistas del planning de los trabajos previstos para la semana siguiente. Los distintos trabajos realizados en la obra, podrán crear nuevos riesgos contemplados en los Planes de S+S de los diversos contratistas; debiendo, en su caso, establecerse medidas para la no concurrencia de nuevos riesgos.

Se redactará un Acta con todos los participantes de la misma, que recoja todas las medidas consensuadas fruto de la reunión.

Se solicitará a la empresa contratista o empresas contratistas el nombramiento del Recurso Preventivo, cuando sea necesario.

Se solicitará a la empresa o empresas contratistas toda la documentación relativa en materia de S+S, especialmente la formación e información de los trabajadores.

Cuando en una visita a obra se detecten riesgos por incumplimiento de las medidas de seguridad adoptadas en el Plan de S+S, se le comunicará por escrito y con acuse de recibo (P.ej a través de un fax que se archivará con su preceptivo reporte) al Jefe de Obra deberá subsanarlas a la mayor brevedad posible.

Si el riesgo es grave y se puede producir un accidente de manera inminente, la corrección del riesgo deberá inmediata, de no producirse se paralizará el tajo hasta que se haya buscado una solución al trabajo que no implique dicho riesgo.

Cuando aparezcan nuevas unidades de obra o cambios en la metodología de trabajo que impliquen riesgos distintos a los recogidos en el Plan de S+S, la empresa contratista realizará un Anexo al Plan de S+S contemplando los riesgos, medidas preventivas a adoptar y protecciones colectivas e/o individuales necesarias para la eliminación del riesgo.

Cuando se produzca un accidente, aunque no existan lesiones o éstas sean leves se realizará una investigación del mismo para establecer las causas, una vez hecho esto se restablecerán las medidas preventivas necesarias para que el accidente en cuestión no se vuelva a producir.

En el caso que la empresa contratista le sean dadas instrucciones de seguridad y exista negociación de cumplirlas por parte de la misma, se anotarán las carencias de seguridad así como las medidas a adoptar en el Libro de Incidencias; si la negociación u omisión de la empresa con respecto a estas medidas se produce por segunda vez, estas se volverán a anotar por segunda vez en el Libro de Incidencias con su posterior traslado a la Inspección de Trabajo.

2.5.3 CONTRATISTA

DEFINICIÓN

Persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

IDENTIFICACIÓN

Todo aquel que contrate con el promotor, a excepción de los trabajadores autónomos.

OBLIGACIONES

- Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra que vaya a ejecutar; dicho plan estará redactado, según lo así dispuesto en el capítulo II del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevección, por un técnico en prevención de riesgos laborales (entendemos de nivel superior, on la especialidad, al menos de segurida).
- Aplicar los Principios de la Acción Preventiva recogidos en el ert. 15 de la LPRL y las tareas contempladas en el art. 10 del RDC.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido een el Plan de Seguridad y Salud.
- Vigilar que los subcontratsitas (y los contratados por éstos)y los trabajadores autónomos que contraten, cumplan lo así recogido en el Plan de S+S y el resto de normtiva de prevención en obra.
- Mecanismos de Control:
- Entrega de la parte del Plan de S+S que eles afecte.
- Información de instrucciones sobre él.
- Vigilar que la información llegue a los trabajadores.
- Cumplir la noramtiva ne materia de prevención de riesgos laborales.
- Informar y proporcionar instrucciones a los trabajadores autónomos:
- Mecanismos de Información:
- General del plan de prevención de la empresa.
- Específica del Plan de S+S
- Atender indicaciones del CEO o de la Dirección Facultativa.
- Facilitar a los representantes de los trabajadores una copia del Plan de S+S y sus posibles modificaciones.
- Presencia en la obra de sus recursos preventivos.
- Vigilancia en cadena de contratistas y subcontratistas [art. 24 de la LPRL, desarrollado por el RD 171/2004]
- Presencia y delimitación de recursos preventivos

2.5.4 SUBCONTRATISTA

DEFINICIÓN

Persona física o jurídica que asume contractualmente ante el el contratistas, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

IDENTIFICACIÓN y CONTROL de la CADENA de SUBCONTRATISTAS

Todo aquel que contrate con el contratista, a excepción de los trabajadores autónomos.

En cuanto al control de la cadena de subcontratistas, obligación de comunicarlo y ponerlo en conocimiento de los contratistas (art. 30 del Convenio General de la Construcción), es decir, el subcontratista debe comunicar al contratista tosa contratación que se efectúe.

Al efecto de una eficaz gestión de la organización preventiva, y con objeto de un mejor desarrollo de las funciones preventivas, sería deseable que si la comunicación se le diera traslado al CEO, bien directamente, bien a través del promotor; tal y como se contempla en el Anexo V del Convenio General de la Construcción.

OBLIGACIONES

Las mismas que las de los contratistas, exceptuando la elaboración del Plan de S+S y la asignación de recursos preventivos.

Deberán, en todo caso, adherirse al Plan de S+S elaborado por el contratista. El subcontratista podrá participar en el diseño preventivo de la obra a través de sugerencias y alternativas para incorporarlas al Plan de S+S, sin embargo el contratista podrá tenerlas o no en consideración).

2.5.5 TRABAJADORES AUTÓNOMOS

DEFINICIÓN

Persona física distinta al contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Si un trabajador autónomo emplea en la obra a trabajadores asalariados se convierte en contratista o subcontratista.

OBLIGACIONES

- Aplicar los Principios de la Acción Preventiva, recogidos en el art. 15 de la LPRL.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, establecidas en el Anexo IV del RDC
- Cumplir lo dispuesto en el art. 29.1 y art. 2 de la LPRL; relativos a la formación del propio trabajador autónomo, la recepción de las instrucciones procedentes en obra del empresario que los contrate y la adopción de las medidas preventivas requeribles.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales prevista en el art. 24 de la LPRL.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el RD 1215/1997, de 18 de julio.
- Elegir y utilizar los EPIs en los términos establecidos en el RD 773/1997, de 30 de mayo.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del CEO, o en su caso, de la dirección facultativa.
- Cumplir lo establecido en el Plan de S+S. Deberán, en todo caso, adherirse al Plan de S+S elaborado por el contratista. El subcontratista podrá participar en el diseño preventivo de la obra a través de sugerencias y alternativas para incorporarlas al Plan de S+S, sin embargo el contratista podrá tenerlas o no en consideración).

2.5.6 RESPONSABILIDADES

Los sujetos responsables, así como las infracciones y sanciones en materia de prevención de riesgos laborales, vienen determinados en el RD 5/2000 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social [LISOS].

Los específicos sujetos responsables en construcción son:

- El promotor.
- El contratista.
- El subcontratista.
- Los trabajadores autónomos.

La existencia de los coordinadores no exime al promotor de sus posibles responsabilidades.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

El contratista y el subcontratista responden solidariamente de los incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales.

Los pactos que tengan por objeto la elusión, en fraude de ley, de la responsabilidad anterior son nulos y no producen efecto alguno.

2.6 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

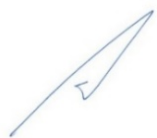
En las zonas de acceso a la obra se colocarán señales de tráfico y de seguridad para la advertencia a vehículos y peatones, así como letreros de “PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A ESTA OBRA”.

Las zonas con zanjas abiertas para acometidas a obra estarán debidamente señalizadas.

Las cargas manejadas con grúa, se moverán dentro de los límites de la obra, y en los casos en que deban salir de la misma, se acotará la zona.

Se prevé el cercado o vallado del solar en todo su perímetro, con puertas de acceso diferenciadas para personal y vehículos.

En junio 2025, los redactores:



Mario Iglesias Rodríguez
Arquitecto
MONSA URBANISMO



Rubén Cobas Fernández
Ingeniero Agrónomo
MONSA URBANISMO



José A. Becerra Mosquera
Ingeniero Caminos, Canales y Puertos
NETO INGENIERÍA

3 PRESUPUESTO

En El Proyecto destina partida específica para la seguridad y salud durante la ejecución de la Obra, con las partidas e importe detallado en capítulo específico del documento Presupuesto.

4 PLANOS

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

SEÑALES DE PELIGRO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PELIGRO OBRAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PELIGRO FIRME DESLIZANTE		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CIRCULACION EN AMBOS SENTIDOS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PELIGRO DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
GRAVILLA SUELTA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PELIGRO INDEFINIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

SEÑALES DE SEGURIDAD (UNE 81.501)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros: $S \geq \frac{L^2}{2000}$

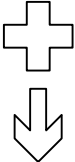
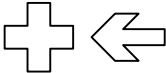
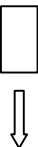
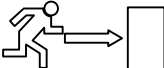
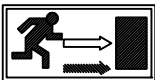
Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

EL COLOR EN LA SEGURIDAD

COLOR	SIGNIFICADO	APLICACION
ROJO	PARADA PROHIBICION	* Señales de parada. * Señales de prohibicion. * Dispositivos de conexion de urgencia. * Localización y señalizacion contra incendios.
AMARILLO	ATENCION ZONA DE PELIGRO	* Señales de parada. * Señales de prohibicion. * Dispositivos de conexion de urgencia.
VERDE	SITUACION DE SEGURIDAD	* Señalización de pasillos de salidas de socorro.
AZUL	OBLIGACION	* Obligacion de llevar equipo de proteccion personal.

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DE SIMBOLO
ROJO	BLANCO	NEGRO
AMARILLO	NEGRO	NEGRO
VERDE	BLANCO	BLANCO
AZUL	BLANCO	BLANCO

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

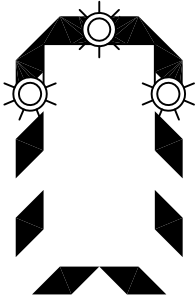
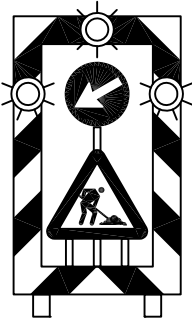
Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros: $S \geq \frac{L^2}{2000}$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y SD la superficie en metros de la señal.

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

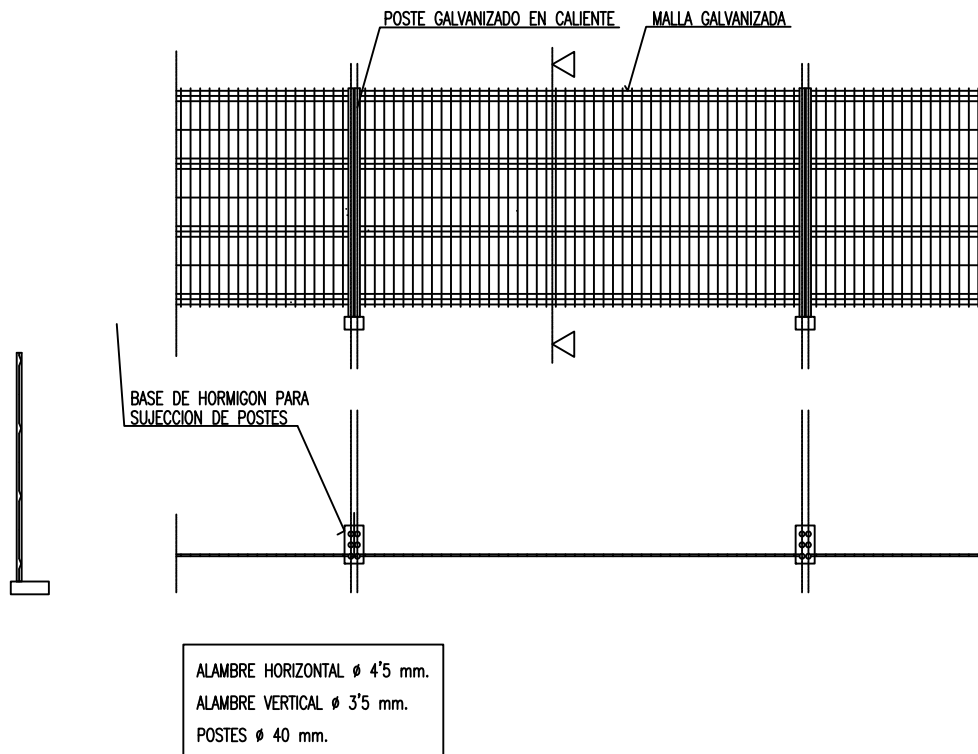
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PIQUETE		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE IZQUIERDO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE		NARANJA	NARANJA	NARANJA	
GUARNALDA		ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	
BASTIDOR MOVIL		ROJO AMBAR (Segun señales interiores)	BLANCO	BLANCO	

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE

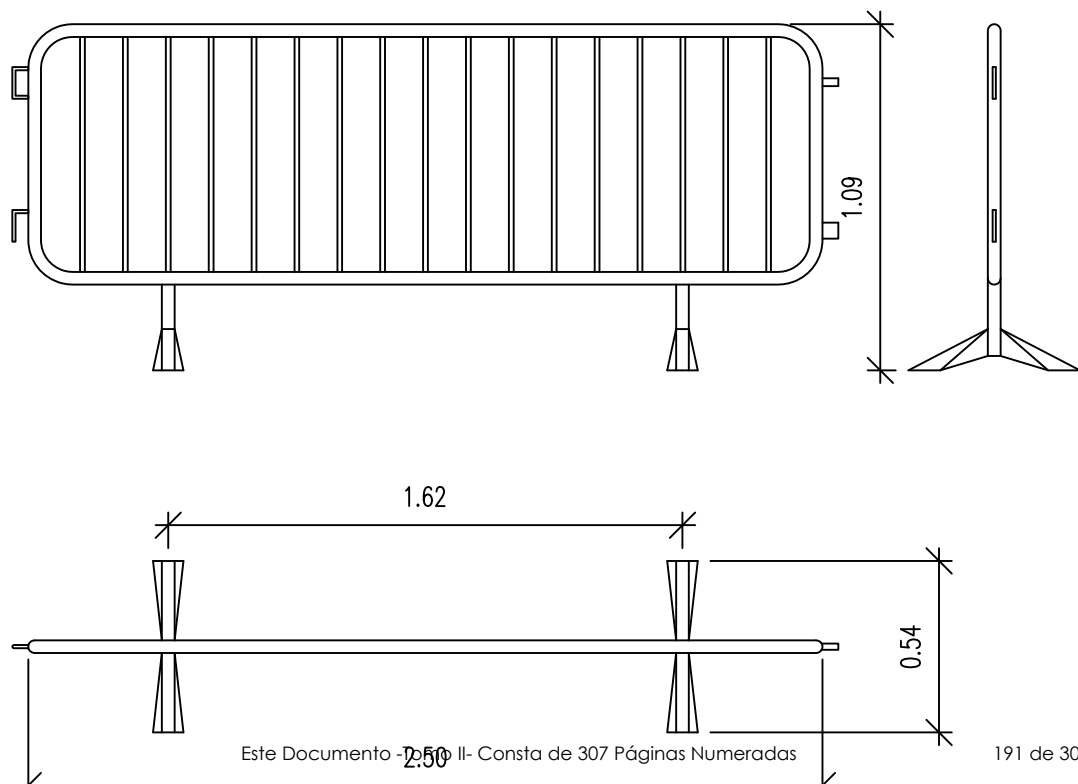
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA



LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALIZARA MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACION INCORPORADOS

VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO



Anejo 08
Estudio de Gestión de Residuos

INDICE	
1	OBJETO
2	ANTECEDENTES de PROYECTO
3	CLASIFICACIÓN
4	IDENTIFICACIÓN
5	CUANTIFICACIÓN
6	MEDIDAS para la SEGREGACIÓN de RESIDUOS en OBRA
7	PRESCRIPCIONES y DIMENSIONAMIENTO del ALMACENAMIENTO
8	PRESCRIPCIONES de MANEJO, TRANSPORTE y GESTIÓN
9	REUTILIZACIÓN de MATERIALES en OBRA
10	SITUACIÓN y SEPARACIÓN de RESIDUOS
11	DESTINO de los REDISUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES <i>IN SITU</i>
12	VALORACIÓN ECONÓMICA

1 OBJETO

En acuerdo a las disposiciones, de obligado cumplimiento, del *Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición*, y la *Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos*; se cuantifica y valora, la gestión de los residuos de producción previsible en la ejecución material del Proyecto, ello, con el detalle adjunto:

- Antecedentes de proyecto
- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m³ de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra codificados con arreglo a la Orden MAM/304/2002.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Medidas para la separación de residuos.
- Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión.

2 ANTECEDENTES de PROYECTO

Promotor

CONCELLO de MONFORTE de LEMOS

Autoría

MONSA URBANISMO, S.L.

Naturaleza

Construcción de Nuevo Puente Metálico en el Casco Urbano de Monforte de Lemos y Conexiones con la Rúa Santa Clara-Corredoira y el Paseo del Malecón

Emplazamiento

Sobre el río Cabe, enlazando Paseo Malecón con Rúa Santa Clara y Rúa Corredoira, en el núcleo urbano de Monforte de Lemos, término municipal de igual nombre, provincia de Lugo.

3 CLASIFICACIÓN

La definición de los Residuos de Construcción y Demolición RCDs, es la contemplada en la LER (Lista Europea de Residuos), de aplicación desde el 1 de enero de 2002, que ha sido transpuesta al derecho español en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y que posteriormente la misma definición adopta el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

La taxonomía utilizada por la Lista Europea de Residuos (LER) para identificar todos los residuos posibles se estructura en un árbol clasificatorio en el que se definen los residuos por códigos.

No obstante, existen otros capítulos que hacen referencia a residuos que igualmente pueden generarse en operaciones de derribo, mantenimiento, reparación, conservación, etc.

La obra se encuadra en el grupo:

- 17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)

Para proceder al estudio, identificación y valoración de los residuos en la obra, cabe destacar en primer lugar que la normativa vigente los clasifica en dos categorías, que son aplicables tanto a los residuos de construcción (RC) y los de demolición (RD) como a su consideración conjunta (RCD). De esta manera, la clasificación de realiza tal y como se observa a continuación:

- RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCDs de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción y la demolición. Dentro de este segundo grupo se realiza, además, otra clasificación a fin de facilitar su identificación de cara a la obra y que los distinga según sean:
 - o RCDs de Naturaleza pétrea: Arena, grava y otros áridos; hormigón, prefabricados, piedra, etc.
 - o RCDs de Naturaleza no pétrea: asfalto, madera; metales, materiales plásticos, vidrio, yeso, etc.
 - o RCDs Potencialmente peligroso y otros, como residuos potencialmente contaminantes.

4 IDENTIFICACIÓN

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias.

Anejo 08.- Estudio de Gestión de Residuos

Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la *Directiva 75/442/CEE*, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor. Siguiendo la terminología establecida por la normativa sectorial de aplicación, se realiza la identificación de los residuos a continuación relacionados:

17 Residuos de la construcción y demolición

- 17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
 - 17 01 01 Hormigón.
 - 17 01 02 Ladrillos.
 - 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos.
 - 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
- 17 02 Madera, vidrio y plástico.
 - 17 02 01 Madera.
 - 17 02 02 Vidrio.
 - 17 02 03 Plástico.
- 17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
 - 17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.
 - 17 03 03 Alquitrán de hulla y productos alquitranados.
- 17 04 Metales
 - 17 04 01 Cobre, bronce, latón.
 - 17 04 02 Aluminio.
 - 17 04 05 Hierro y acero.
 - 17 04 07 Metales mezclados.
 - 17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.
- 17 09 Otros residuos de construcción y demolición.
 - 17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

En general, los residuos que, se prevé, se generarán durante la ejecución de la obra no presentan riesgos de polución de las aguas, de los suelos ni del aire. Están constituidos por elementos estables o inertes, en el sentido de que no son corrosivos, irritantes, inflamables, tóxicos, reactivos, etc. En definitiva, son plenamente compatibles con el medio ambiente. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

5 CUANTIFICACIÓN

Se procede a realizar una estimación de la cantidad, expresada en toneladas (T) y en metros cúbicos (m³), de los residuos de construcción y demolición que, se prevé, se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) según Orden MAM/304/2002. Aunque tal y como se ha descrito anteriormente, la obra se compone de varias actuaciones, ésta queda definida por un único proyecto y, por consiguiente, sujeta a una única licencia municipal de obras, por lo que el cálculo final estimado de la cantidad de residuos que se recoge en el presente capítulo se realizará de manera unitaria, refiriéndose a residuos de construcción y demolición (RCD) en general y no separándolos. Por tanto, será necesario identificar los trabajos previstos en la obra con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores y/o acopios e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. Se deberá planificar en cada fase de la ejecución la manera adecuada de gestionar los residuos, decidiendo su tratamiento antes de generar dichos residuos. Tras todos los análisis realizados anteriormente, se procede a calcular la estimación del volumen total de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) que, se prevé, se generarán durante la ejecución de las obras. En función de estas cantidades finales, se llevará a cabo la valoración económica de la Gestión de Residuos en el último apartado del presente Estudio.

ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN TOTAL (m³) DE RCDs NIVEL II SEGÚN TIPO DE RESIDUO				
Tipo de Residuo	Código LER	Volumen RDs (m³)	Volumen RCs (m³)	Volumen RCDs (m³)
RCD NIVEL I				
Tierras y materiales pétreos no contaminados	17 05 (04,06,08)	-	16,30 m³	16,30 m³
RCD NIVEL II				
RCD: Naturaleza pétrea				
Arena, grava y otros áridos	01 04 (08, 09)	-	0,64	0,64
Hormigón	17 01 01	-	0,86	0,86
Prefabricados	17 01 (02, 03, 07)	-	0,20	0,20
Petresos	17 09 04	-	0,18	0,18
RCD: Naturaleza no pétreo				
Revestimientos	17 02 01	-	0,87	0,87
Metales	17 04 (01, 02, 05, 07, 11)	-	8,13	0,13
Papel	20 01 01	-	0,23	0,23
Plástico	17 02 03	-	0,17	0,17

Los residuos de naturaleza pétreo, prefabricados u hormigones, se reutilizarán como zahorra artificial.

6 MEDIDAS para la SEGREGACIÓN de RESIDUOS en OBRA

En la zona de obras se establecerán una serie de puntos limpios, entendiendo como tales, zonas fijas para el almacenamiento temporal de residuos, consistentes en un conjunto de contenedores. El punto de vertido reunirá al menos las siguientes condiciones:

Será accesible al personal de la obra y estará convenientemente indicado en caso necesario.

Será accesible para los vehículos que retirarán los contenedores.

No interferirá el desarrollo normal de la obra, ni el acceso y tránsito de maquinaria por el recinto de la misma.

La zona de almacenamiento de residuos peligrosos, si se encuentra en el punto limpio, estará convenientemente identificada y separada del resto de residuos.

En base al *artículo 5.5 del R.D. 105/2008*, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80 T
refabricados	40 T
Metal	2 T
Revestimientos	1 T
Vidrio	1 T
Plástico	0,5 T
Papel y cartón	0,5 T

Dicho artículo establece, además, que la separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición (el constructor) dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

Con los datos obtenidos en el apartado anterior podemos confeccionar la siguiente tabla, a partir de la cual distinguiremos qué tipos de residuos han de separarse del resto para su tratamiento individualizado y, por tanto, la cantidad y características de los contenedores a utilizar para tal fin.

CÁLCULO DE LA NECESIDAD DE SEPARACIÓN EN FRACCIONES DE LOS RCDs				
Tipo de Residuo	Volumen RCDs (m³)	D densidad tipo entre 1,5 y 0,5 T/m³	T toneladas de cada tipo de RCD	SEPARACIÓN
Hormigón	0,86	1,50	1,29 (<80T)	NO
Prefabricados	0,20	1,50	1,30 (<40T)	NO
Metal	0,20	1,50	00,13 (<2T)	NO
Revestimientos	2,00	0,60	1,20 (<1T)	NO
Plástico	0,17	0,90	00,18 (<0,5T)	NO

De acuerdo con los resultados reflejados en la tabla anterior, concluimos que no es necesaria la separación en fracciones de ninguno de estos materiales excepto la madera.

Los tipos de contenedores o sacos industriales a ubicar en los puntos limpios se distinguirán según el tipo de desecho. Así mismo, se establece que todos ellos cumplirán con las especificaciones establecidas a tal fin por la normativa vigente.

No se prevé en obra la generación de residuos bituminosos, dado que su intervención se reduce exclusivamente a la capa de rodadura sobre losa de hormigón y, por ello, no cabe posibilidad que en su ejecución se genere residuo alguno.

Delante de cada contenedor se instalará una señal identificativa del tipo de residuo que contiene y, de ser necesario, se indicará la ubicación de los puntos de vertido. Esta señal será de gran formato y resistente al agua. La recolección de los residuos y su posterior transporte hasta el lugar de gestión se realizará mediante la maquinaria adecuada.

En cualquier caso, se evitará el depósito incontrolado fuera del recinto de la obra. Al finalizar las obras, se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones auxiliares así como a la supresión de cualquier señal residual de las actividades desarrolladas. El desmantelamiento se completará con la limpieza de la zona de obras y la retirada selectiva de la totalidad de los residuos o restos procedentes de las mismas.

Gestión de residuos peligrosos

A continuación, se exponen unas directrices básicas de gestión de residuos peligrosos, aunque se prevé que la gran mayoría de los residuos generados por las obras no se cataloguen como tales. Se entienden como residuos peligrosos, aquellos materiales sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos contenidos en envases que, como resultado de un proceso de producción, utilización o transformación, se destinen al abandono.

La condición de peligroso viene determinada por la legislación vigente en la materia. Tienen así mismo la condición de residuos peligrosos los envases y recipientes que han contenido estas sustancias y también aquellos susceptibles de contenerlas o estar contaminados por ellas.

La gestión de esta tipología de residuos se efectuará de acuerdo a lo establecido en la normativa en vigor, instándose a lo dispuesto en el Título V de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid y a lo dispuesto en el Real Decreto 833/1998, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos. Dicha gestión será realizada por parte de un gestor autorizado, de modo que la entrega de residuos se realice a un transportista autorizado, normalmente aportado por el gestor, que ha de poseer:

Un certificado de formación profesional del conductor expedido por la Jefatura Provincial de Tráfico, que le habilite para transportar este tipo de mercancías.

La autorización especial del vehículo para el transporte de estas mercancías, expedida por el Ministerio de Industria u órgano competente de la Comunidad Autónoma de Galicia.

El incumplimiento de las obligaciones en materia de tratamiento y gestión de residuos peligrosos, está sometido a lo dispuesto en cuanto a responsabilidades, infracciones y sanciones, a normativa de aplicación detallada en el capítulo correspondiente del presente documento.

En lo referente a la gestión de residuos peligrosos generados en la obra (aceites usados, filtros de aceite, baterías, combustibles degradados, líquidos hidráulicos, disolventes, trapos de limpieza contaminados, etc.) la normativa establece que se deberá:

Disponer de una zona de almacenamiento para los residuos peligrosos identificada, impermeabilizada y protegida contra las inclemencias del tiempo (lluvia, calor, etc.)

Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.

Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos de forma adecuada.

Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.

Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos.

Informar inmediatamente a la autoridad competente en caso de desaparición, pérdida, o escape de residuos peligrosos.

En caso de vertido accidental de este tipo de residuos, será obligación de la empresa contratista proceder a la retirada inmediata de los materiales vertidos, así como de las tierras que pudieran resultar contaminadas, y a su almacenamiento y eliminación controlada de acuerdo con la naturaleza del vertido a través de gestor autorizado. Una vez retirada la fuente de contaminación, se establecerá un procedimiento para comprobar que la contaminación residual no resulte peligrosa para los usos que tiene el suelo en las proximidades de la zona afectada, diseñando las medidas correctoras que sean necesarias para reducir los niveles de contaminación a niveles admisibles.

7 **PRESCRIPCIONES y DIMENSIONAMIENTO del ALMACENAMIENTO**

Los residuos se acopiarán siempre dentro de la zona de obras, en lugares debidamente señalados y segregados de tal forma que se mantengan separados unos de otros.

Durante la ejecución de la obra se aplicarán los siguientes principios encaminados a la minimización, reutilización y correcta gestión de residuos:

El almacenamiento del material de obra se ajustará a lo estrictamente necesario para la ejecución de la misma (un exceso de material es el origen de muchos residuos).

El acopio de materiales se realizará en las superficies destinadas a este fin. Se evitará su acumulación en zonas de tránsito de maquinaria que puedan generar roturas y pérdidas de material.

Además, el material permanecerá embalado y protegido hasta el momento de su utilización.

Finalmente, se procederá a la segregación *in situ* [clasificación/selección] de los residuos generados. En función de su naturaleza, se depositarán en contenedores específicos o se mantendrán en acopios diferenciados.

La zona acondicionada para el almacenamiento y posterior traslado y gestión de los residuos estará correctamente señalizada.

Se prevén 4 contenedores, con la siguiente distribución:

- 2 contenedor de 4 (m³)
- 2 contenedor de 16 (m³)

8 **PRESCRIPCIONES de MANEJO, TRANSPORTE y GESTIÓN**

Toda salida de residuos de la obra deberá quedar registrada y documentada indicándose tipo de residuo [código LER], cantidad y comprobante emitido por Gestor de Residuos Autorizado por la Comunidad Autónoma de Galicia.

La Dirección de las obras deberá aprobar expresamente la reutilización o valorización de residuos *in situ*.

Todos los recipientes de residuos, ya sean contenedores, sacos, bidones o la propia caja del camión de transporte de residuos, deberán estar cubiertos cuando se transporten de manera que no se puedan producir vertidos descontrolados.

9 REUTILIZACIÓN de MATERIALES en OBRA

En la redacción del Proyecto se ha previsto generar el menor transporte de tierras posible.

Con esta premisa, el volumen de tierra extraído en los trabajos de ejecución de excavación se utilizará en parte para rellenos. Igualmente, ocurrirá con la pasarela a desmontar, se trasladará a lugar especificado para su reutilización futura. Durante la ejecución de la obra se estudiará la posibilidad de reciclar cualquier otro material cuya adecuación quede demostrada mediante ensayos del laboratorio de control de calidad. De todos modos, exceptuando el caso citado de las tierras de excavación, no se prevé la posibilidad de realizar en obra grandes operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados dado el tipo de obra a ejecutar. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de un Gestor de Residuos autorizado para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

Los residuos de construcción procedentes de las obras de demolición se trasladarán a planta de machaqueo, con el objeto de reutilización como zahorras artificiales.

Los residuos se entregarán al Gestor no realizándose pues ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directo desde la obra. En general, los residuos se generarán de forma esporádica y espaciada en el tiempo. No obstante, la periodicidad de las entregas se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.

10 SITUACIÓN y SEPARACIÓN de RESIDUOS

La situación de los contenedores estará siempre dentro del Ámbito de Actuación del Proyecto.

Se prevé la presencia en Obra de personal cualificado para ejercer una debida clasificación de los residuos de Obra generados.

11 DESTINO de los REDISUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES *IN SITU*

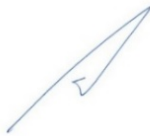
En el caso de los residuos metálicos no contaminados, vidrio y plásticos, al tratarse de fracciones de residuos valorizables, pasarán directamente a instalaciones específicas para el reciclaje (valorización material). En el caso del resto de los residuos inertes generados de la obra no reutilizables, se transportarán a instalaciones de tratamiento de residuos de construcción y demolición autorizados por la Comunidad de Galicia. Todos los residuos generados tienen carácter, previsiblemente, no peligroso. Cada residuo será enviado a un Gestor Autorizado de Residuos No Peligrosos.

12 VALORACIÓN ECONÓMICA

Una vez conocidos, cuantificados y definida la forma de gestionar los residuos, en la unidad de canon de descarga del presupuesto, se ha valorado únicamente el coste de la gestión de los residuos de la construcción y demolición, habiéndose repercutido en esta unidad la totalidad de los costes correspondientes a la gestión medioambiental y de los de la obra.

El importe en la gestión de residuos de Obra, se detalla en documento Presupuesto.

En junio 2025, os redactores:



Mario Iglesias Rodríguez
Arquitecto
MONSA URBANISMO



Rubén Cobas Fernández
Ingeniero Agrónomo
MONSA URBANISMO



José A. Becerra Mosquera
Ingeniero Caminos, Canales y Puertos
NETO INGENIERÍA

Anejo 09
Justificación de Precios

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
Capítulo: 01			Puente y Viaducto de Acceso				01.01.004	ud	DESMONTAJE PASARELA MADERA
Capítulo: 01.01			Demoliciones y levantes						Desmontaje de pasarela peatonal de madera desde estribos, izados con grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 50 t y 45 m de altura máxima de trabajo y transporte en góndola. Incluido tasas y permisos de transporte.
01.01.001	m		DESMONTAJE DE CERCA DIÁFANA						
			Desmontaje de cerca diáfana de altura < de 2 m., formada por postes de madera, hierro u hormigón y alambrada, anclados al terreno directamente o recibidos con hormigón, incluido transporte a vertedero o lugar.				16,000	h	.Oficial primera
							16,000	h	.Oficial 1ª carpintero
							16,000	h	.Ayudante carpintero
0,200	h		.Peón ordinario	16,95	3,39		16,000	h	.Peón especializado
0,010	h		.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,15	0,51		12,000	h	.Grúa autopropulsada 50 Tn 45 m
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	3,90	0,12		8,000	h	.Camion gondola
			Mano de obra			3,39	1,000	ud	.Permiso de trasnsporte
			Maquinaria			0,51	0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
			R. obra y c. indirectos			0,117			
			Total partida			4,02			
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUATRO CON CERO DOS						
01.01.002	ud		LEVANTADO INST RIEGO						Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUATRO MIL CUATROCIENTAS SESENTA Y CUATRO CON CERO DOS
			Levantado de tuberías, valvulería y demás de instalción de riego existente, con recuperación.						
4,000	h		.Oficial 2ª fontanero calefactor	19,40	77,60		01.01.005	m3	DEMOL.CIMENTACIÓN HORMIGÓN MAQ.
4,000	h		.Oficial segunda	19,50	78,00				Demolición de cimentaciones o elementos aislados de hormigón en masa o armado (encepados) etc., con retro-pala con martillo rompedor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, tansporte a lugar de empleo.
4,000	h		.Peón ordinario	16,95	67,80				
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	223,40	6,70				
			Mano de obra			223,40			
			R. obra y c. indirectos			6,702	0,350	h	.Peón ordinario
			Total partida			230,10	1,000	h	.Retro-pala con martillo rompedor
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOSCIENTAS TREINTA CON				0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
DIEZ									
									Mano de obra
									Maquinaria
									R. obra y c. indirectos
01.01.003	m3		DEMOLICIÓN MURO HORMIGÓN ARMADO						Total partida
			Demolición de muro de hormigón armado, incluso corte de acero, carga y transporte de los productos resultantes a lugar de empleo.						51,38
							TREINTA		Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCUENTA Y UNA CON
0,100	h		.Oficial segunda	19,50	1,95				Y OCHO
0,100	h		.Peón ordinario	16,95	1,70				
0,100	h		.Equipo oxicorte	2,96	0,30				
0,100	h		.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,15	5,12		Capítulo: 01.02		Explanacion y Taludes
0,080	h		.Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	12,57	1,01				
0,080	h		.Camión basculante 4x4 14 t.	38,87	3,11		01.02.001	m3	EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	13,19	0,40				Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, carga y transporte a lugar de empleo.
			Mano de obra			3,65			
			Maquinaria			9,54	0,025	h	.Peón ordinario
			R. obra y c. indirectos			0,3957	0,050	h	.Retrocargadora neumáticos 100 CV
			Total partida			13,59	0,050	h	.Camión basculante 4x4 14 t.
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRECE CON CINCUENTA Y				0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
NUEVE									
									Mano de obra
									Maquinaria
									R. obra y c. indirectos
									Total partida
									4,50
									Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUATRO CON CINCUENTA

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
01.03.005	m3		H.ARM. HA-30/B/20/XC4+XF2 V.BOMBA				01.03.008	ud	APOYO ELASTÓMERO 400x500x121 mm
			Hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XF2 elaborado en central en alzados de pilas y fustes de encepados de cimentación, por medio de camión-bomba, encofrado y desencofrado, vibrado y colocado.						Apoyo elastomérico armado, rectangular, sobre base de nivelación, compuesto por láminas de neopreno con al menos dos placas de acero intercaladas, y una placa de acero tanto en la cara inferior como en la superior, con cuatro pernos de anclaje en cada cara, de 400x500 mm de sección y 121 mm de espesor, tipo C2, según UNE-EN 1337-3, para apoyos estructurales elásticos.
0,300	h		.Oficial primera	21,10	6,33			h	.Oficial segunda
0,300	h		.Peón ordinario	16,95	5,09			h	.Peón especializado
3,000	h		.Ayudante encofrador	19,40	58,20			ud	.Apoyo elas. 400x500x121 mm
3,000	h		.Oficial 1ª encofrador	20,70	62,10	0,500		%	Costes indirectos...(s/total)
1,000	m3		.Hormigón HA-30/B/20/XC4+XF2	81,34	81,34	0,500			
0,100	h		.Bomb.hgón. hasta 40m3, pluma 36m	139,87	13,99	1,000			
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	227,05	6,81	0,030			
				Mano de obra		131,72			Mano de obra
				Materiales		95,33			Materiales
				R. obra y c. indirectos		6,8115			R. obra y c. indirectos
				Total partida		233,86			Total partida
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOSCIENTAS TREINTA Y TRES CON OCHENTA Y SEIS				OCHO		Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOSCIENTAS OCHENTA Y CON SESENTA Y DOS
01.03.006	m3		H.ARM. HA-35/B/20/XC4+XF4 V.BOMBA				01.03.009	ud	APOYO ELASTÓMERO 250x300x74 mm
			Hormigón armado HA-35/B/20/XC4+XF4 elaborado en central en losas, por medio de camión-bomba, vibrado y colocado.						Apoyo elastomérico armado, rectangular, sobre base de nivelación, compuesto por láminas de neopreno con al menos dos placas de acero intercaladas, y una placa de acero tanto en la cara inferior como en la superior, con cuatro pernos de anclaje en cada cara, de 250x300 mm de sección y 74 mm de espesor, tipo C2, según UNE-EN 1337-3, para apoyos estructurales elásticos.
0,300	h		.Oficial primera	21,10	6,33			h	.Oficial segunda
0,300	h		.Peón ordinario	16,95	5,09			h	.Peón especializado
1,000	m3		.Hormigón HA-35/B/20/xc4+xf4	84,52	84,52	0,500		ud	.Apoyo elas. 250x300x74 mm
0,100	h		.Bomb.hgón. hasta 40m3, pluma 36m	139,87	13,99	1,000		%	Costes indirectos...(s/total)
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	109,93	3,30	0,030			
				Mano de obra		11,42			Mano de obra
				Materiales		98,51			Materiales
				R. obra y c. indirectos		3,2979			R. obra y c. indirectos
				Total partida		113,23			Total partida
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO TRECE CON VEINTITRES						Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y TRES CON VEINTICINCO
01.03.007	kg		ACERO CORRUGADO ELAB.B 500 SD				01.03.010	ud	APOYO ELASTÓMERO 300x400x73 mm
			Acero corrugado B 500 SD cortado y doblado en taller y armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes.						Apoyo elastomérico armado, rectangular, sobre base de nivelación, compuesto por láminas de neopreno con al menos dos placas de acero intercaladas, y una placa de acero tanto en la cara inferior como en la superior, con cuatro pernos de anclaje en cada cara, de 250x300 mm de sección y 74 mm de espesor, tipo C2, según UNE-EN 1337-3, para apoyos estructurales elásticos.
0,012	h		.Oficial 1ª ferralla	20,70	0,25			h	.Oficial segunda
0,012	h		.Ayudante ferralla	19,40	0,23			h	.Peón especializado
1,050	kg		.Acero corrugado elab. B 500 SD	1,33	1,40	0,500		ud	.Apoyo elas. 300x400x73 mm
0,006	kg		.Alambre atar 1,30 mm.	0,87	0,01	0,500		%	Costes indirectos...(s/total)
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	1,89	0,06	0,030			
				Mano de obra		0,48			Mano de obra
				Materiales		1,41			Materiales
				R. obra y c. indirectos		0,0567			R. obra y c. indirectos
				Total partida		1,95			Total partida
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de UNA CON NOVENTA Y CINCO						Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOSCIENTAS CON SESENTA Y SIETE

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Capítulo: 01.04			Estructura			
				01.04.004	m2	PERFIL FORJADO MIXTO
01.04.001	kg		ACERO S355 J2-J2H EN ESTRUCTURA SOLDADA			Perfil de acero para forjado mixto colaborante galvanizado y 1 mm de espesor.
			Acero laminado estructural S355 J2-J2H en chapas y perfiles, uniones soldada; incluido protección superficial Grado C3-H ISO:12944-2 con: Chorrreado grado 2 1/2 y rugoridad 30-50 micras, imprimación con pintura epoxi sigmafast 278 o similar y espesor 90 micras, segunda capa con pintura epoxi sigmafast 278 o similar y espesor 90 micras, y acabado color a decisión de dirección de obra.	0,050	h	.Oficial 1ª metal
0,015	h		.Oficial 1ª metal	21,40	0,32	
0,015	h		.Ayudante metal	18,95	0,28	
1,000	kg		.Acero laminado S 355 J2-J2H	1,77	1,77	
0,100	ud		.Pequeño material	3,21	0,32	
0,060	l		.Protección superficial	16,61	1,00	
0,005	h		.Camión con grúa 6 t.	47,75	0,24	
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	3,93	0,12	
			Mano de obra			8,27
			Maquinaria			18,54
			Materiales			
			R. obra y c. indirectos			0,8043
			Total partida			27,61
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTISIETE CON SESENTA Y				UNA		
				01.04.005	m3	H.ARM. HA-35/B/20/XC4+XF4 V.BOMBA
			Hormigón armado HA-35/B/20/XC4+XF4 elaborado en central en losas, por medio de camión-bomba, vibrado y colocado.			
					h	.Oficial primera
					h	.Peón ordinario
					m3	.Hormigón HA-35/B/20/xc4+xf4
					h	.Bomb.hgón. hasta 40m3, pluma 36m
					%	Costes indirectos...(s/total)
			Mano de obra			11,42
			Materiales			98,51
			R. obra y c. indirectos			3,2979
			Total partida			113,23
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUATRO CON CERO CINCO				VEINTITRES		
01.04.002	ud		CONECTOR D19 H175			
			Conector de acero galvanizado de 19 mm de diámetro y 175 mm de altura, fy>350 N/mm2, fu>450 N/mm2, soldado a estrctura metálica			
0,020	h		.Oficial 1ª metal	21,40	0,43	
0,030	h		.Ayudante metal	18,95	0,57	
1,000	ud		.Conector 19 mm	3,16	3,16	
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	4,16	0,12	
			Mano de obra			1,00
			Materiales			3,16
			R. obra y c. indirectos			0,1248
			Total partida			4,28
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUATRO CON VEINTIOCHO				01.04.006	kg	ACERO CORRUGADO ELAB.B 500 SD
						Acero corrugado B 500 SD cortado y doblado en taller y armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes.
					h	.Oficial 1ª ferralla
					h	.Ayudante ferralla
					kg	.Acero corrugado elab. B 500 SD
					kg	.Alambre atar 1,30 mm.
					%	Costes indirectos...(s/total)
			Mano de obra			0,48
			Materiales			1,41
			R. obra y c. indirectos			0,0567
			Total partida			1,95
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de UNA CON NOVENTA Y CINCO						
01.04.003	m2		PRELOSA PREFABRICADA 6 cm			
			Prelosa colaborante prefabricada con HA-35/B/12/XC4+XF y acero pretensado Y1860, 6 cm de espesor, colocada y completamente ejecutada.			
0,150	h		.Oficial primera	21,10	3,17	
0,150	h		.Peón ordinario	16,95	2,54	
1,050	m2		.Prelosa HA-35/B/12/XC4+XF- Y1860, 6 cm	31,00	32,55	
0,080	h		.Grúa celosía s/camión 70 t.	182,83	14,63	
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	52,89	1,59	
			Mano de obra			5,71
			Maquinaria			14,63
			Materiales			32,55
			R. obra y c. indirectos			1,5867
			Total partida			54,48
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO CON CUARENTA Y OCHO						

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
Capítulo: 01.06			Instalación de saneamiento pluviales						
					01.06.004	m	CALANÓN D150x2 INOX		
01.06.001	m3		EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TERR. COMPACTO				Canalón D150 en sección troncopiramidal invertido, en cha- pa 2 mm en acero inoxidable, alas de 50 mm, incluido fija- ciones a planchas de cubrición tornillería de acero inoxida- ble.		
0,040	h		.Peón ordinario	16,95	0,68	0,200	h	.Oficial 1ª metal	21,40 4,28
0,040	h		.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,15	2,05	0,200	h	.Ayudante metal	18,95 3,79
0,080	h		.Camión basculante 4x2 10 t.	34,78	2,78	1,000	m	.Canalón D150x2 inox	24,15 24,15
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	5,51	0,17	1,000	ud	.Pequeño material	3,21 3,21
					0,030	%	Costes indirectos...(s/total)	35,43	1,06
				Mano de obra				Mano de obra	8,07
				Maquinaria				Materiales	27,36
				R. obra y c. indirectos				R. obra y c. indirectos	1,0629
			Total partida		5,68			Total partida	36,49
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCO CON SESENTA Y OCHO				Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y SEIS CON		
01.06.002	m3		EXCAV. ZANJA TERR. COMPACTO			CUARENTA	Y NUEVE		
0,100	h		.Peón ordinario	16,95	1,70	01.06.005	ud	CANALÓN CAZOLETA RECT. GALV. PINT	
0,020	h		.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,15	1,02			Canalón tipo cazoleta recta, de acero galvanizado electro- pintado, acabado color, refuerzo espolvoreado de poliéster- chapa de acero galvanizada de 0,8 mm de espesor de sec- ción circular con máximo de desarrollo 250 mm y de longi- tud 300 mm fijada mediante soportes lacados, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa con igual acabado, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	
0,050	h		.Camión basculante 4x4 14 t.	38,87	1,94			.Oficial 1ª fontanero calefactor	21,30 9,59
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	4,66	0,14			.Canalón cazoleta rect. galv. pint.	12,30 12,30
				Mano de obra		0,450	h	Costes indirectos...(s/total)	21,89 0,66
				Maquinaria		1,000	ud		Mano de obra 9,59
				R. obra y c. indirectos		0,030	%		Materiales 12,30
			Total partida		4,80				R. obra y c. indirectos 0,6567
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUATRO CON OCHENTA					Total partida	22,55
01.06.003	m3		RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACIÓN					Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTIDOS CON CINCUENTA Y	
0,100	h		.Peón ordinario	16,95	1,70	01.06.006	ud	CANALÓN CAZOLETA "L" GALV. PINT	
0,015	h		.Cisterna agua s/camión 10.000 l.	35,92	0,54			Canalón tipo cazoleta en "L" de acero galvanizado electro- pintado, acabado color, refuerzo espolvoreado de poliéster- chapa de acero galvanizada de 0,8 mm de espesor de sec- ción circular con máximo de desarrollo 2500 mm y de longi- tud 600 mm fijada mediante soportes lacados, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa con igual acabado, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	
0,015	h		.Retrocargadora neumáticos 50 CV	34,09	0,51			.Oficial 1ª fontanero calefactor	21,30 9,59
0,150	h		.Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	6,97	1,05			.Canalón cazoleta "L" galv. pint.	25,80 25,80
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	3,80	0,11			Costes indirectos...(s/total)	35,39 1,06
				Mano de obra		0,450	h		Mano de obra 9,59
				Maquinaria		1,000	ud		Materiales 25,80
				R. obra y c. indirectos		0,030	%		R. obra y c. indirectos 1,0617
			Total partida		3,91			Total partida	36,45
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES CON NOVENTA Y UNA				Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y SEIS CON		
						CUARENTA	Y CINCO		

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
01.06.007		m	BAJANTE 60 MM GAV. PINT Bajante de tubo hueco de acero galvanizado electropintado, acabado color, refuerzo espolvoreado de poliéster, 60 mm de diámetro y 2 mm de espesor, incluido conexión a cazoleta en cabecera, codos y demás empates, con igual material, hasta vertido previsto.				01.06.010	m	CANALÓN BAJO JUNTA DILAT. 500XD1500X2mm Canalón bajo junta de dilatación de calzada en tablero, de chapa de acero galvanizado espesor 2 mm, acabado color, altura 500 mm, anchura 300, semicircular en plano horizontal con desarrollo 1500 mm, incluido uniones y juntas de estanqueidad, y salida vertical de bajante colgada en tubo de fundición pintada con destino pozo a pie, i/pp fijaciones a tablero metálico con tornillería inoxidable, cortes y montaje completo.
0,500		h	.Oficial 1ª metal	21,40	10,70		0,500	h	.Oficial 1ª metal
0,500		h	.Ayudante metal	18,95	9,48		0,500	h	.Ayudante metal
1,000		m	.Mástil tubo 60 mm. acero	17,22	17,22		1,000	m	.Canal galv. color 500x+D1500x2 mm.
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	37,40	1,12		ud		.Pequeño material
							0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
				Mano de obra		20,18			
				Materiales		17,22			
				R. obra y c. indirectos		1,122			
				Total partida		38,52			
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y OCHO CON CINCUENTA Y DOS						Mano de obra
									Materiales
									R. obra y c. indirectos
01.06.008		ud	CONEXIÓN BAJANTE ARQUETA Entronque de bajante de tubo hueco de acero galvanizado a arqueta.						Total partida
1,000		h	.Peón ordinario	16,95	16,95				63,53
0,010		m3	.Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	55,45	0,55				Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SESENTA Y TRES CON CINCUENTA Y TRES
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	17,50	0,53		01.06.011	ud	ARQ. SUMIDERO HM-20 IN SITU 50x20x2-25 cm. Arqueta sumidero de hormigón 50x20x20-25 cm, realizada sobre tablero de hormigón, entronque estanco con colectores de salida, marco y rejilla de fundición dúctil abatible y antirrobo, C-250, enrasada al pavimento y recibido a tubo de saneamiento.
				Mano de obra		16,95		h	.Oficial 1ª encofrador
				Materiales		0,55		h	.Peón especializado
				R. obra y c. indirectos		0,525		ud	.Rejilla fund.abatible 500x200x43
				Total partida		18,03		m3	.Hormigón HM-20/P/20 central
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIECIOCHO CON CERO TRES				0,050	ud	.Encofrado met. imbornal 50x20x20
01.06.009		ud	CODO+AMPLIACION 60/125 Instalación a pie de bajante de codo 60 y ampliación 60/125mm en tubo galvanizado/fundición, acabado pintado, incluso medios auxiliares.				0,005	%	Costes indirectos...(s/total)
0,500		h	.Peón ordinario	16,95	8,48		0,030		
1,000		ud	Codo galv pint D=60mm+ ampl. 60/125 mm	38,74	38,74				Mano de obra
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	47,22	1,42				Maquinaria
				Mano de obra		8,48			Materiales
				Materiales		38,74			R. obra y c. indirectos
				R. obra y c. indirectos		1,4166			Total partida
				Total partida		48,64			90,16
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUARENTA Y OCHO CON SESENTA Y CUATRO						Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de NOVENTA CON DIECISEIS

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
01.06.012		ud	ARQ. CIEGA HM-20 IN SITU 50x20x2-25 cm. Arqueta registro de hormigón 50x20x20-25 cm, realizada sobre tablero de hormigón, entronque estanco con colectores de salida, marco y tapa fundición dúctil antirrobo, C-250, enrasada al pavimento y recibido a tubo de saneamiento.				01.06.014	m	COLECTOR COLGADO FUNDICIÓN D=125mm Colector colgado de fundición color, diámetro nominal de 125 mm, reforzado interiormente con un bi-componente epoxi y exteriormente con un cincado anticorrosivo y con una capa de pintura de apresto acrílico, con un sistema de unión por abrazaderas de acero inoxidable y juntas EPDM; colgado mediante soportes de suspensión, incluso p.p. de piezas especiales, accesorios de fundición y medios auxiliares, totalmente instalado.
1,000		h	.Oficial 1ª encofrador	20,70	20,70				
1,000		h	.Peón especializado	17,60	17,60				
1,000		ud	.tapa fund. 500x200x43	35,76	35,76				
0,050		m3	.Hormigón HM-20/P/20 central	67,66	3,38	0,200	h	.Oficial 1ª fontanero calefactor	21,30 4,26
0,005		ud	.Encofrado met. imbornal 50x20x20	290,05	1,45	0,200	h	.Oficial 2ª fontanero calefactor	19,40 3,88
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	78,89	2,37	0,500	ud	.Soporte suspensión tubo fun.color D=125mm	3,73 1,87
			Mano de obra		38,30	1,000	m	.Tub.fund.color reforzada j.elást D=125mm	33,60 33,60
			Maquinaria		1,45	0,030	%	Costes indirectos...(s/total)	43,61 1,31
			Materiales		39,14				Mano de obra 8,14
			R. obra y c. indirectos		2,3667				Materiales 35,47
			Total partida		81,26				R. obra y c. indirectos 1,3083
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de OCHENTA Y UNA CON						Total partida 44,92
VEINTISEIS									Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUARENTA Y CUATRO CON
01.06.013		m	COLECTOR COLGADO FUNDICIÓN D=100mm Colector colgado de fundición color, diámetro nominal de 100 mm, reforzado interiormente con un bi-componente epoxi y exteriormente con un cincado anticorrosivo y con una capa de pintura de apresto acrílico, con un sistema de unión por abrazaderas de acero inoxidable y juntas EPDM; colgado mediante soportes de suspensión, incluso p.p. de piezas especiales, accesorios de fundición y medios auxiliares, totalmente instalado,				01.06.015	m	COLECTOR FUNDICIÓN GRIS D=125 mm Colector enterrado de fundición para instalaciones no presurizadas, color gris antracita, diámetro 125 mm, reforzado interiormente con un bi-componente epoxi y exteriormente con un cincado anticorrosivo y con una capa de pintura de apresto acrílico, con un sistema de unión por abrazaderas de acero inoxidable y juntas EPDM. Colocado en losa de hormigón ya ejecutada, debidamente nivelada; i/ p.p. de medios auxiliares.
0,200		h	.Oficial 1ª fontanero calefactor	21,30	4,26				
0,200		h	.Oficial 2ª fontanero calefactor	19,40	3,88	0,300	h	.Oficial primera	21,10 6,33
0,333		ud	.Soporte suspensión tubo fun. color D=100mm	3,40	1,13	0,300	h	.Peón especializado	17,60 5,28
1,000		m	.Tub.fund.color reforzada j.elást D=100mm	25,66	25,66	1,000	m	.Tub.fund.color reforzada j.elást D=125mm	33,60 33,60
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	34,93	1,05	0,030	%	Costes indirectos...(s/total)	45,21 1,36
			Mano de obra		8,14				Mano de obra 11,61
			Materiales		26,79				Materiales 33,60
			R. obra y c. indirectos		1,0479				R. obra y c. indirectos 1,3563
			Total partida		35,98				Total partida 46,57
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y CINCO CON						Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUARENTA Y SEIS CON
NOVENTA									CINCUENTA Y SIETE
			Y OCHO						

MLptPF

Este Documento -Tomo II- Consta de 307 Páginas Numeradas

208 de 307

MLptPF

Este Documento -Tomo II- Consta de 307 Páginas Numeradas

209 de 307

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
01.07.014		ud	LUM. LINEAL LED L=1 m				01.07.016	ud	Proy. LED/54W/7550 lm/5000K
			Luminaria lineal de 100 cm de altura y anchura 30 cm, con módulo de lámpara en LED 80 W, 10100 lm, 5000 °K, encapsulado con envoltente de polimetacrilato de metilo a medida, estanqueidad IP65, difusores fabricados en aluminio anodizado extruído, posibilidad de apertura de haces 2 x 3º y 2 x27º., vida de los 50.000 horas. Instalada en mástil estructural, incluido accesorios de anclaje y conexionado.						Proyector de aluminio inyectado a alta presión, ajustable en superficie, color grafito, difusor en vidrio templado para iluminación directa, conexión eléctrica incluida, IP66, dimensiones 272x238x73 mm, lámpara LED de 54 W a 230 V/50 Hz, 5000 °K, 7550 lm y durabilidad 100000 h.Totalmente instalada.
	1,000	h	.Oficial 1ª electricista	20,45	20,45		1,000	h	.Oficial 1ª electricista
	1,000	ud	.Lum.lineal LED L=1 m.	880,58	880,58		1,000	ud	Proy. LED/54W/7550 lm/4000K
	1,000	ud	.Pequeño material	3,21	3,21		0,030	ud	.Pequeño material
	0,030	%	Costes indirectos...(s/total)	904,24	27,13			%	Costes indirectos...(s/total)
			Mano de obra			20,45			Mano de obra
			Materiales			883,79			Materiales
			R. obra y c. indirectos			27,1272			R. obra y c. indirectos
Total partida						931,37	Total partida		
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de NOVECIENTAS TREINTA Y UNA CON TREINTA Y SIETE						SEIS	Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOSCIENTAS CINCUENTA Y CON DOCE		
01.07.015		ud	Proy. LED/20W/1030lm/5000K				01.07.017	ud	Proy. LED/67W/9500 lm/5000K
			Proyector empotrable en pavimento en exterior, apto para escasa profundidad, clase I, IP67, cuerpo de aluminio fundido a presión y acabado inox mate, difusor en vidrio plano templado, carga máxima 6 tn, caja para empotrar con tornillos externa de acero inoxidable, conexión eléctrica, diámetro 240 mm, con módulo de lámpara LED de 20 W a 220-240 V 50/60 Hz, ángulo apertura hasta 10ºx50º, 5.000 °K, mínimo nominal 1030 lm y durabilidad 50.000 h. Instalación empotrada suelo, incluido pequeño material, demás accesorios y medios auxiliares.						Proyector de aluminio inyectado a alta presión, ajustable en superficie, color grafito, difusor en vidrio templado para iluminación directa, conexión eléctrica incluida, IP66, dimensiones 272x238x73 mm, lámpara LED de 67 W a 230 V/50 Hz, 5000 °K, 9500 lm y durabilidad 100000 h.Totalmente instalada.
	0,500	h	.Oficial 1ª electricista	20,45	10,23		1,000	h	.Oficial 1ª electricista
	1,000	ud	.Proy. LED/20W/1030lm/5000K	315,00	315,00		1,000	ud	Proy .LED/67W/9500 lm/4000K
	1,000	ud	.Pequeño material	3,21	3,21		1,000	ud	.Pequeño material
	0,030	%	Costes indirectos...(s/total)	328,44	9,85		0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
			Mano de obra			10,23			Mano de obra
			Materiales			318,21			Materiales
			R. obra y c. indirectos			9,8532			R. obra y c. indirectos
Total partida						338,29	Total partida		
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRESCIENTAS TREINTA Y OCHO CON VEINTINUEVE						01.07.018	Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOSCIENTAS SETENTA Y UNA CON CINCUENTA Y SIETE		
OCHO		ud	Proy. LED/20W/2000lm/RGB					ud	Proy. LED/20W/2000lm/RGB
			Proyector empotrable en pavimento en exterior, clase I, IP67, cuerpo en aluminio extruido anodizado mate, difusor en vidrio plano templado serigrafiado, rejilla antideslumbra-						Proyector empotrable en pavimento en exterior, clase I, IP67, cuerpo en aluminio extruido anodizado mate, difusor en vidrio plano templado serigrafiado, rejilla antideslumbra-
			miento, junta EPDM, carga máxima 6 tn, caja para empotrar con tornillos externa de acero inoxidable, conexión eléctrica, dimensiones 525x79 mm, con módulo de lámpara RGB LED de 20 W a 220-240 V 50/60 Hz, ángulo apertura a 12º, mínimo nominal 2.000 lm y durabilidad 60.000 h. Instalación empotrada suelo, incluido conexionado con central de control de iluminación, pequeño material, demás accesorios y medios auxiliares.						miento, junta EPDM, carga máxima 6 tn, caja para empotrar con tornillos externa de acero inoxidable, conexión eléctrica, dimensiones 525x79 mm, con módulo de lámpara RGB LED de 20 W a 220-240 V 50/60 Hz, ángulo apertura a 12º, mínimo nominal 2.000 lm y durabilidad 60.000 h. Instalación empotrada suelo, incluido conexionado con central de control de iluminación, pequeño material, demás accesorios y medios auxiliares.
	1,000	h	.Oficial 1ª electricista			20,45	1,000	h	.Oficial 1ª electricista
	1,000	ud	.Proy. LED/20W/2000lm/RGB			897,00	1,000	ud	.Proy. LED/20W/2000lm/RGB
	1,000	ud	.Pequeño material			3,21	1,000	ud	.Pequeño material
	0,030	%	Costes indirectos...(s/total)			920,66	0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
			Mano de obra			20,45			Mano de obra
			Materiales			900,21			Materiales
Total partida						948,28	Total partida		
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de NOVECIENTAS CUARENTA Y OCHO CON VEINTIOCHO							Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de NOVECIENTAS CUARENTA Y OCHO CON VEINTIOCHO		

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe		
01.07.019	ud		Proy. LED/40W/4000lm/RGB Proyector empotrable en pavimento en exterior, clase I, IP67, cuerpo en aluminio extruido anodizado mate, difusor en vidrio plano templado serigrafiado, rejilla antideslumbramiento, junta EPDM, carga máxima 6 tn, caja para empotrar con tornillos externa de acero inoxidable, conexión eléctrica, dimensiones 1025x79 mm, con módulo de lámpara RGB LED de 40 W a 220-240 V 50/60 Hz, ángulo apertura a 12º, mínimo nominal 4.000 lm y durabilidad 60.000 h. Instalación empotrada suelo, incluido conexionado con central de control de iluminación, pequeño material, demás accesorios y medios auxiliares.	01.07.021				
				ud PICA TOMA TIERRA INSTALADA L=1,5 m. Pica para toma de tierra, de acero cobrizado de 1,5 m. de longitud y D=14,6 mm, conexionado con la instalacion.				
				0,230	h	.Oficial 1ª electricista	20,45	4,70
				0,230	h	.Peón ordinario	16,95	3,90
				1,000	ud	Pica toma de tierra L=1,5 m.	10,42	10,42
				0,030	%	Costes indirectos...(s/total)	19,02	0,57
							Mano de obra	8,60
							Materiales	10,42
							R. obra y c. indirectos	0,5706
							Total partida	19,59
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIECINUEVE CON CINCUENTA Y NUEVE								
1,000	h		.Oficial 1ª electricista	20,45	20,45			
1,000	ud		.Proy. LED/40W/4000lm/RGB	1.048,00	1.048,00			
1,000	ud		.Pequeño material	3,21	3,21	01.07.022		
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	1.071,66	32,15	ud Sistema vig. traf. 2 camaras Instalación de un sistema de videovigilancia de tráfico inalámbrica, envío de información a red municipal, con servidor de videovigilancia con 2 cámaras de máxima resolución a 360º, control remoto a través de internet, mediante un encaminador inalámbrico, monitorización y vigilancia municipal, recepción a servidor municipal o línea móvil, imágenes en estado real y conexión completa hasta servidor de videovigilancia.		
				Mano de obra	20,45	163,60		
				Materiales	1.051,21	153,20		
				R. obra y c. indirectos	32,1498	560,22		
				Total partida	1.103,81	413,16		
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de MIL CIENTO TRES CON OCHENTA Y UNA								
01.07.020	ud		Proy. LED/60W/5700lm/RGB Proyector empotrable en pavimento en exterior, clase I, IP67, cuerpo en aluminio extruido anodizado mate, difusor en vidrio plano templado serigrafiado, rejilla antideslumbramiento, junta EPDM, carga máxima 6 tn, caja para empotrar con tornillos externa de acero inoxidable, conexión eléctrica, dimensiones 1525x79 mm, con módulo de lámpara RGB LED de 60 W a 220-240 V 50/60 Hz, ángulo apertura a 12º, mínimo nominal 5.700 lm y durabilidad 60.000 h. Instalación empotrada suelo, incluido conexionado con central de control de iluminación, pequeño material, demás accesorios y medios auxiliares.	DOS				
				Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de MIL TRESCIENTAS TREINTA Y CON DIECINUEVE				
				8,000	h	.Oficial 1ª Instalador telecomunicación	20,45	163,60
				8,000	h	.Oficial 2ª Instalador telecomunicación	19,15	153,20
				2,000	ud	.Cámara tráfico inalámbrica	280,11	560,22
				2,000	ud	.Conexión con servidor	206,58	413,16
				1,000	ud	.Pequeño material	3,21	3,21
				0,030	%	Costes indirectos...(s/total)	1.293,39	38,80
							Mano de obra	316,80
							Materiales	976,59
			R. obra y c. indirectos	38,8017				
			Total partida	1.332,19				
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de MIL TRESCIENTAS TREINTA Y CON DIECINUEVE								
1,000	h		.Oficial 1ª electricista	20,45	20,45			
1,000	ud		.Proy. LED/60W/5700lm/RGB	1.263,00	1.263,00			
1,000	ud		.Pequeño material	3,21	3,21			
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	1.286,66	38,60			
				Mano de obra	20,45			
				Materiales	1.266,21			
				R. obra y c. indirectos	38,5998			
				Total partida	1.325,26			
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de MIL TRESCIENTAS VEINTICINCO CON VEINTISEIS								

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
Capítulo: 01.08			Cubierta peatonal				01.08.003	m	LIMATESA INOX. T40x60 mm
01.08.001			kg ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA						Limatesa T inclinada, chapa 2 mm en acero inoxidable, do- ble ala 40 mm en ángulo para asiento en faldón inclinado, alma de 60 mm con talado para fijación a estructura de cu- bierta, inlcuido tornillería de fijación y sellado con cordón elastómero,
			Acero laminado estructural S275JR en chapas, perfiles y redondos roscados, unión soldada de piezas; incluido pro- tección superficial Grado C3-H ISO:12944-2 con: Chorraa- do grado 2 1/2 y rugoridad 30-50 micras, imprimación con pintura epoxi sigmafast 278 o similar y espesor 90 micras, segunda capa con pintura epoxi sigmafast 278 o similar y espesor 90 micras, y acabado color a decisión de dirección de obra.				0,200	h	.Oficial 1ª metal
							0,200	h	.Ayudante metal
							1,000	m	.Limatesa inox T40x60 mm
							1,000	ud	.Pequeño material
							0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
									Mano de obra
0,015	h		.Oficial 1ª metal	21,40	0,32				8,07
0,015	h		.Ayudante metal	18,95	0,28				16,24
1,050	kg		.Acero laminado S 275 JR	1,20	1,26				R. obra y c. indirectos
0,100	ud		.Pequeño material	3,21	0,32				0,7293
0,060	l		.Protección superficial	16,61	1,00				Total partida
0,005	h		.Camión con grúa 6 t.	47,75	0,24				25,04
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	3,42	0,10				
				Mano de obra		0,60			
				Maquinaria		0,24			
				Materiales		2,58			
				R. obra y c. indirectos		0,1026			
				Total partida		3,52			
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES CON CINCUENTA Y DOS						
01.08.002			m2 PMMA 15 mm/COLOR						
			Acristalamiento con placa de polimetacrilato de metilo de colada, espesor 15 mm, color traslúcido a decidir por direc- ción de obra, especial protección a impactos y rayos UVA, cortada con despiece proyectado y presentación a faldón inclinado, colocación de perfil H cierre tipo universal, neo- preno para cierres, botones y separadores de acero inoxi- dable y piezas especiales. Terminado en condiciones de estanqueidad.				0,050	h	.Oficial primera
							0,050	h	.Peón ordinario
							0,010	h	.Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.
							0,025	h	.Paviment, encofrad.desliz. fratasadora
							0,100	h	.Sellado
0,400	h		.Oficial 1ª vidriería	19,40	7,76		1,000	m3	.Hormigón HF-4,5 pp juntas
0,400	h		.Ayudante vidriería	18,50	7,40		2,000	kg	.Árido Cuarzo y Corindón
1,000	m2		.Metacrilato col.col.15 mm.	149,74	149,74		4,000	m2	.Producto filmógeno
1,000	m2		.Tornillería+anclajes acero inox	21,20	21,20		0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
1,000	m2		.Perfil universal H	7,33	7,33				156,14
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	193,43	5,80				4,68
				Mano de obra		15,16			Mano de obra
				Materiales		178,27			Maquinaria
				R. obra y c. indirectos		5,8029			Materiales
				Total partida		199,23			R. obra y c. indirectos
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO NOVENTA Y NUEVE						4,6842
									Total partida
									160,82
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO SESENTA CON						
CON			VEINTITRES				OCHENTA		
									Y DOS

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
01.09.002	m		BORD.HORM. MONOCAPA GRIS 9-10x20 cm/TAB Bordillo de hormigón monocapa, color gris, de 9-10x20 cm, arista exterior biselada, colocado sobre asiento de hormigón HM-20/P/20 de 5 cm de espesor máximo, rejuntado y limpieza.				01.09.005	m2	PAV. GRANITO 80x40x6 cm/TAB Pavimento de baldosa de granito, color, dimensiones 80x40x6 cm, acabado granallado, clase de resbalicidad 3, colocado sobre asiento de hormigón HM-20/P/20 de 5 cm de espesor , recibido con mortero de cemento, con formación de bombeo, incluida junta de dilatación, enlechado y limpieza
0,200	h		.Peón ordinario	16,95	3,39				
0,200	h		.Oficial primera	21,10	4,22				
0,015	m3		.Hormigón HM-20/P/20 central	67,66	1,01	0,300	h		21,10 6,33
1,000	m		.Bord.hor.monoc.jard.gris 9-10x20	3,54	3,54	0,600	h		16,95 10,17
0,001	m3		.LECHADA CEMENTO	84,80	0,08	0,020	m3		67,66 1,35
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	12,24	0,37	1,000	m2		.Bald. granito granallado 80x40x6 cm 79,56 79,56
			Mano de obra			0,001	m3		.LECHADA CEMENTO 84,80 0,08
			Materiales			1,000	ud		.Junta dilatación/m2 pavim.piezas 0,23 0,23
			R. obra y c. indirectos			0,030	%		Costes indirectos...(s/total) 97,72 2,93
			Total partida			12,61			Mano de obra 16,50
									Materiales 81,22
									R. obra y c. indirectos 2,9316
									Total partida 100,65
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOCE CON SESENTA Y UNA						Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIEN CON SESENTA Y CINCO
01.09.003	m		BORD.GRANITO PICONADO 10x20 cm/TAB Bordillo recto de granito piconado, de 10x20 cm, colocado sobre asiento de hormigón HM-20/P/20 de 5 cm de espesor máximo, rejuntado y limpieza.				01.09.006	m2	PAV. GRANITO 80x40x8 cm/TAB Pavimento de baldosa de granito, color, dimensiones 80x40x8 cm, acabado granallado, clase de resbalicidad 3, colocado sobre asiento de hormigón HM-20/P/20 de 5 cm de espesor, recibido con mortero de cemento, con formación de bombeo, incluida junta de dilatación, enlechado y limpieza
0,200	h		.Oficial primera	21,10	4,22				
0,200	h		.Peón ordinario	16,95	3,39		h		21,10 8,44
0,015	m3		.Hormigón HM-20/P/20 central	67,66	1,01		h		16,95 11,87
1,000	m		.Bord.recto grani.picona.10x20	16,70	16,70	0,400	m3		.Hormigón HM-20/P/20 central 67,66 1,35
0,001	m3		.LECHADA CEMENTO	84,80	0,08	0,700	m2		.Bald. granito granallado 80x40x8 cm 93,97 93,97
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	25,40	0,76	0,020	m3		.LECHADA CEMENTO 84,80 0,08
			Mano de obra			1,000	ud		.Junta dilatación/m2 pavim.piezas 0,23 0,23
			Materiales			0,001	%		Costes indirectos...(s/total) 115,94 3,48
			R. obra y c. indirectos			1,000			Mano de obra 20,31
			Total partida			26,16			Materiales 95,63
									R. obra y c. indirectos 3,4782
									Total partida 119,42
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTISEIS CON DIECISEIS						Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO DIECINUEVE CON CUARENTA Y DOS
01.09.004	m2		PAV. GRANITO 50x25x6 cm/TAB Baldosa de granito, color, dimensiones 50x25x6 cm, acabado abujardado, colocado sobre asiento de hormigón HM-20/P/20 de 5 cm de espesor ,recibido con mortero de cemento, con formación de bombeo, incluida junta de dilatación, enlechado y limpieza						
0,200	h		.Oficial primera	21,10	4,22				
0,500	h		.Peón ordinario	16,95	8,48				
0,010	m3		.Hormigón HM-20/P/20 central	67,66	0,68				
1,000	m2		.Bald. granito granallado 50x25x6 cm	46,36	46,36				
0,001	m3		.LECHADA CEMENTO	84,80	0,08				
1,000	ud		.Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,23	0,23				
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	60,05	1,80				
			Mano de obra			12,70			
			Materiales			47,35			
			R. obra y c. indirectos			1,8015			
			Total partida			61,85			
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SESENTA Y UNA CON OCHENTA Y CINCO						

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
Capítulo: 01.10			Defensas						
01.10.001	m		Pretil urbano Pretil de seguridad metálico de alta contención diseñada para ser instalada en puentes y coronaciones de muro en el ámbito urbano, altura y anchura de 665 y 340 mm, fabricado en chapa de acero laminado en caliente S235JR con galvanizados en caliente por inmersión según la norma europea UNE-EN ISO 1461, con revestimiento exterior de pintura en polvo a base de resinas poliéster, baranda tubular de sección circular soportada por postes tubulares de sección elíptica dispuestos regularmente cada 2 m, postes van fijados a losa armada mediante un sistema de anclaje químico del tipo tornillo+casquillo roscado, marcado CE en base a norma UNE-EN-1317-2 . Capacidad de contención en vehículos ligeros Nivel N1: 1.500kg, 80 K m/h y 20º, Resultados W1, Índice Severidad A. Capacidad de contención en vehículo pesados 13 Tn, 50 Km/h y 20º, Resultados W2, Intrusión V12. Totalmente instalado anclado en elemento de hormigón estructural, includon pernos y demás armadura.				01.10.003	ud	BOLARDO ACERO INOX. h=1 m. Suministro y colocación de bolardo de acero inoxidable, 100 cm de altura, colocado sobre acera con cimentación de hormigón, remates de pavimento y limpieza.
							1,000	h	.Oficial primera
							1,000	h	.Peón ordinario
							1,000	ud	.Pilona inox. h= 1 m c/cim
							4,000	ud	.Pequeño material
							0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
									Mano de obra
									Materiales
									R. obra y c. indirectos
									Total partida
									168,16
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO CON DIECISEIS						
0,100	h		.Oficial primera	21,10	2,11		Capítulo: 01.11		
0,150	h		.Peón ordinario	16,95	2,54		Ajardinamientos		
0,100	h		.Taladradora	29,31	2,93				
1,000	m		.Pretil urbano	121,24	121,24	01.11.001	m3	APORTE TIERRA VEGETAL	
0,500	ud		.Separador barrera seguridad	9,04	4,52			Aporte tierra vegetal procedente de excavación, por medios mecánicos.	
0,500	ud		.Anclaje taco químico	5,50	2,75	0,150	h	.Peón ordinario	16,95
0,500	ud		.Juego tornillería barrera	7,34	3,67	0,150	h	.Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	48,41
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	139,76	4,19	0,030	%	Costes indirectos...(s/total)	9,80
									Mano de obra
									Maquinaria
									Materiales
									R. obra y c. indirectos
									Total partida
									10,09
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES NOVENTA Y CINCO						
01.10.002	m		Barandilla modular Barandilla modular de empotrado lateral, acero galvanizado electropintado, acabado color, refuerzo espolvoreado de poliéster, acero inoxidable en tornillería, altura de defensa 1,20 m sobre rasante, pasamanos superior circular 60x2 mm, barras horizontales en tubo 20x1,5 mm soldados en montantes verticales de planta 7 mm de espesor, zócalo de 10 cm, anclaje vertical con pletinas de 130x60x7 mm y camisas de expansión de amarre			01.11.002	m2	CUBRIC.GEORED PEBD 425 g./m2 Cubrición con geored de polietileno baja densidad, de 425 g./m2, resistente a la acción de los rayos UV, colocada en suelos con pendientes medias y fuertes, con un solape del 10 % y anclada al mismo con grapas especiales.	
						0,160	h	.Peón especializado	17,60
						0,160	h	.Peón jardinería	17,65
						1,100	m2	.Geored de PEBD 425 g/m2	1,68
						0,250	ud	.Piqueta metál.sujec.redes y mallas	0,41
						2,000	ud	.Grapa metál.sujec.redes y mallas	0,33
						0,030	%	Costes indirectos...(s/total)	8,25
0,500	h		.Oficial primera	21,10	10,55				Mano de obra
0,500	h		.Peón ordinario	16,95	8,48				Materiales
0,500	h		.Motosoldadora eléct. 5 KVA	3,20	1,60				R. obra y c. indirectos
1,000	m		.Barandilla modular 130 cm	96,86	96,86				Total partida
0,100	ud		.Terminal	24,90	2,49				8,50
1,000	ud		.Anclaje	8,55	8,55				Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de OCHO CON CINCUENTA
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	128,53	3,86				
									Mano de obra
									Maquinaria
									Materiales
									R. obra y c. indirectos
									Total partida
									132,39
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS CON TREINTA Y NUEVE						

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
Capítulo: 01.14			Prueba de carga						
							02.01.002	ud	DESMONTADO PTO. LUZ en BÁCULO
									Desmontado de luminaria en vías públicas, formado por luminaria, alojamiento de equipo eléctrico, y lámpara de descarga, con restitución de daños producidos en servicio existente.,l, incluso medidas de protección, medios de elevación carga, descargay transporte a menos de 10 km.
							0,600	h	.Oficial 1ª electricista
							0,650	h	.Camión con grúa 6 t.
							0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
1,000			Prueba de carga	5.470,00	5.470,00				Mano de obra
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	5.470,00	164,10				Maquinaria
									R. obra y c. indirectos
									12,27
									31,04
									1,2993
									Total partida
									44,61
									Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUARENTA Y CUATRO CON SESENTA Y UNA
TREINTA			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCO MIL SEISCIENTAS				02.01.003	ud	LEVANTADO FUENTE PÚBLICA
			Y CUATRO CON DIEZ						Levantado de fuente pública, con recuperación. Incluye medios de carga, sellado de tubería de abastecimiento y transporte a menos de 5 km.
Capítulo: 02			Conexión Paseo do Malecón				1,000	h	.Oficial 1ª fontanero calefactor
							1,000	h	.Peón especializado
							1,000	h	.Camión con grúa 6 t.
Capítulo: 02.01			Demoliciones y levantes				0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
									Mano de obra
									Maquinaria
									R. obra y c. indirectos
									38,90
									47,75
									2,5995
									Total partida
									89,25
									Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de OCHENTA Y NUEVE CON VEINTICINCO
							02.01.004	ud	LEVANTADO DE SEÑAL VERTICAL
									Levantado de señal vertical en vía pública, incluso elementos de sujeción y accesorios con aprovechamiento del material para su posterior restauración y retirada del mismo. Se incluyen medios mecánicos y transporte a menos de 5 km.
1,200		h	.Oficial 1ª electricista	20,45	24,54				.Oficial primera
1,200		h	.Oficial segunda	19,50	23,40				.Peón ordinario
0,500		h	.Camión con grúa 6 t.	47,75	23,88		0,500	h	.Oficial primera
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	71,82	2,15		0,500	h	.Peón ordinario
							0,500	h	.Camión con grúa 6 t.
							0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
									21,10
									10,55
									16,95
									8,48
									47,75
									23,88
									42,91
									1,29
									Mano de obra
									Maquinaria
									R. obra y c. indirectos
									19,03
									23,88
									1,2873
									Total partida
									44,20
									Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUARENTA Y CUATRO CON VEINTE
NOVENTA			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SETENTA Y TRES CON						
			Y SIETE						

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe				
02.01.005		m	DESMONTADO BARANDILLA MADERA Levantado de barandilla de madera, incluso garras de anclaje, y accesorios, con aprovechamiento del material y retirada del mismo.					R. obra y c. indirectos	0,105	
								Total partida	3,61	
				Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES CON SESENTA Y UNA						
0,200		h	.Oficial 1ª carpintero	21,20	4,24	02.01.009	m2	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE ACERAS Demolición y levantado de aceras de loseta hidráulica o equivalente, con solera de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso carga y transporte de material resultante a lugar de empleo		
0,200		h	.Peón ordinario	16,95	3,39					
0,200		h	.Camión con grúa 6 t.	47,75	9,55					
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	17,18	0,52					
			Mano de obra		7,63					
			Maquinaria		9,55	0,050	h	.Peón ordinario	16,95	0,85
			R. obra y c. indirectos		0,5154	0,050	h	.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,15	2,56
			Total partida		17,70	0,050	h	.Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	12,57	0,63
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIECISIETE CON SETENTA						0,050	h	.Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,13	1,81
						0,016	h	.Camión basculante 4x4 14 t.	38,87	0,62
						0,030	%	Costes indirectos...(s/total)	6,47	0,19
02.01.006		ud	CORTADO,DESTOCONADO ÁRBOL D=20-40 cm. Cortado y troceado de árbol de diámetro 20/40 cm, incluso descotonado, carga, transporte a menos de 5 km.					Mano de obra	0,85	
								Maquinaria	5,62	
								R. obra y c. indirectos	0,1941	
								Total partida	6,66	
0,300		h	.Peón ordinario	16,95	5,09	02.01.010	m3	DEMOLICIÓN MURO HORMIGÓN EN MASA Demolición de muro de hormigón en masa, incluso carga y transporte de los productos resultantes a lugar de empleo.		
0,300		h	.Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	2,41	0,72					
0,300		h	.Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	85,42	25,63					
0,400		h	.Camión con grúa 6 t.	47,75	19,10					
0,500		ud	.Canon tocón/ramaje vertedero mediano	2,73	1,37					
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	51,91	1,56					
			Mano de obra		5,09	0,050	h	Capataz	18,84	0,94
			Maquinaria		46,82	0,100	h	.Peón ordinario	16,95	1,70
			R. obra y c. indirectos		1,5573	0,080	h	.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,15	4,09
			Total partida		53,47	0,060	h	.Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	12,57	0,75
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCUENTA Y TRES CON CUARENTA Y SIETE						0,080	h	.Camión basculante 4x4 14 t.	38,87	3,11
						1,000	m3	Canon de escombros a vertedero	10,83	10,83
						0,030	%	Costes indirectos...(s/total)	21,42	0,64
02.01.007		ud	DESMONTADO BANCOS de PIEDRA Desmontado de bancos de piedra, asiento 2,50x0,50x0,20 m, pilas, retirada y carga, transporte a menos de 10 km.					Mano de obra	2,64	
								Maquinaria	18,78	
								R. obra y c. indirectos	0,6426	
								Total partida	22,06	
0,500		h	.Peón ordinario	16,95	8,48	02.01.011	m2	DEMOL.Y LEVANTADO PAVIMENTO HA e=15/25 cm. Demolición de pavimento continuo de hormigón armado de 20/30 cm de espesor, mediante retroexcavadora con martillo mecánico y equipo de corte en delimitación con pavimento de hormigón conservable, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos [bordillos, registros u otros], restitución de daños en instalaciones existente, carga mecánica sobre camión y transporte hasta lugar de empleo.		
0,500		h	.Martillo manual picador neumático 9 kg	2,95	1,48					
0,500		h	.Compre.está.eléctrico b.p. 9 m3/min.	4,26	2,13					
0,500		h	.Camión con grúa 6 t.	47,75	23,88					
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	35,97	1,08					
			Mano de obra		8,48					
			Maquinaria		27,49		h	.Oficial segunda	19,50	1,17
			R. obra y c. indirectos		1,0791	0,060	h	.Peón ordinario	16,95	1,02
			Total partida		37,05	0,060	h	.Equipo oxicorte	2,96	0,18
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y SIETE CON CERO CINCO						0,060	h	.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,15	3,07
						0,060	h	.Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	12,57	0,75
02.01.008		m	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE BORDILLO Demolición y levantado de bordillo de cualquier tipo y cimientos de hormigón en masa, de espesor variable, incluso carga y transporte del material resultante a lugar de empleo.			0,020	h	.Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,13	0,72
						0,020	h	.Camión basculante 4x4 14 t.	38,87	0,78
						0,030	%	Costes indirectos...(s/total)	7,69	0,23
									Mano de obra	2,19
									Maquinaria	5,50
0,020		h	.Peón ordinario	16,95	0,34				R. obra y c. indirectos	0,2307
0,020		h	.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,15	1,02				Total partida	7,92
0,020		h	.Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	12,57	0,25	Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SIETE CON NOVENTA Y DOS				
0,020		h	.Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,13	0,72					
0,030		h	.Camión basculante 4x4 14 t.	38,87	1,17					
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	3,50	0,11					
			Mano de obra		0,34					
			Maquinaria		3,16					

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
Capítulo: 02.02			Muros						
							02.02.004	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S CIMIENTO MURO
02.02.001	m3		EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TERR. COMPACTO						Acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos de muros, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.
			Excavación en cimientos y pozos en terreno compacto, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo.			0,003	h		.Oficial 1ª ferralla
0,040	h		.Peón ordinario	16,95	0,68	0,003	h		.Ayudante ferralla
0,040	h		.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,15	2,05	0,001	h		.Grúa telescópica autoprop. 20 t.
0,080	h		.Camión basculante 4x2 10 t.	34,78	2,78	1,040	kg		.Acero corrugado B 500 S/SD pref.
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	5,51	0,17	0,006	kg		.Alambre atar 1,30 mm.
						0,030	%		Costes indirectos...(s/total)
				Mano de obra		0,68			
				Maquinaria		4,83			Mano de obra
				R. obra y c. indirectos		0,1653			Maquinaria
									Materiales
									R. obra y c. indirectos
				Total partida		5,68			Total partida
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCO CON SESENTA Y OCHO									1,40
02.02.002	m2		HORMIGÓN HM-20 LIMPIEZA e=10 cm						Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de UNA CON CUARENTA
			Hormigón de limpieza HM-20/P/20 de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.				02.02.005	m3	HORMIGÓN HA-25 ALZADO MURO C/ENCOFRADO
0,100	h		.Oficial primera	21,10	2,11				Hormigón HA-25/P/20 en alzados de muros de hormigón armado, incluso encofrado por ambas caras, desencofrado, vibrado y curado, totalmente terminado.
0,100	h		.Peón ordinario	16,95	1,70	0,200	h		.Oficial primera
0,100	m3		.Hormigón HM-20/P/20 central	67,66	6,77	0,200	h		.Peón ordinario
3,000	m3		.km transporte hormigón	0,36	1,08	0,200	h		.Aguja neumática s/compresor D=80mm.
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	11,66	0,35	0,200	h		.Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar
				Mano de obra		0,200	h		.Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.
				Maquinaria		0,150	h		.Hormigón HA-25/P/20 central
				Materiales		1,020	m3		.km transporte hormigón
				R. obra y c. indirectos		30,600	m3		.Encofrado oculto alzado muros HA
						4,000	m2		.Encofrado oculto alzado muros HA
				Total partida		12,01	%		Costes indirectos...(s/total)
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOCE CON CERO UNA						0,030			
02.02.003	m3		HORMIGÓN HA-25 CIMIENTOS C/ENCOFRADO						Mano de obra
			Hormigón HA-25/P/20 en cimientos de muro, incluso encofrado completo y desencofrado, preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.						Maquinaria
0,100	h		.Oficial primera	21,10	2,11				Materiales
0,100	h		.Peón ordinario	16,95	1,70				Precios auxiliares
0,100	h		.Aguja neumática s/compresor D=80mm.	1,24	0,12				R. obra y c. indirectos
0,100	h		.Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	6,50	0,65				Total partida
0,030	h		.Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	170,49	5,11				220,16
1,020	m3		.Hormigón HA-25/P/20 central	72,35	73,80				Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOSCIENTAS VEINTE CON DIECISEIS
30,600	m3		.km transporte hormigón	0,36	11,02				
1,500	m2		.Encofrado cimientos	18,99	28,49				
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	123,00	3,69				
				Mano de obra		0,007			
				Maquinaria		0,007			
				Materiales		0,001			
				Precios auxiliares		1,040			
				R. obra y c. indirectos		0,006			
						0,030			
				Total partida		126,69			
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO VEINTISEIS CON SESENTA Y NUEVE									
							02.02.006	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S ALZADO MUROS
									Acero corrugado B 500 S, colocado en alzados de muros de hormigón armado, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.
						0,007	h		.Oficial 1ª ferralla
						0,007	h		.Ayudante ferralla
						0,001	h		.Grúa telescópica autoprop. 20 t.
						1,040	kg		.Acero corrugado B 500 S/SD pref.
						0,006	kg		.Alambre atar 1,30 mm.
						0,030	%		Costes indirectos...(s/total)
				Mano de obra					
				Maquinaria					Mano de obra
				Materiales					Maquinaria
				Precios auxiliares					Materiales
				R. obra y c. indirectos					R. obra y c. indirectos
									Total partida
				Total partida		1,57			1,57
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de UNA CON CINCUENTA Y SIETE									

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
02.02.007	m2		IMPERMEABILIZACION NODULAR MUROS			
			Impermeabilización en trasdós de muro con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad, con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,7 kg/m², sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, y rematado superiormente con perfilería específica.			
0,100	h		.Cuadrilla A	48,85	4,89	
2,500	kg		.Clavijas de fijacion	0,92	2,30	
1,050	m2		.Geosintetico nodular PEAD	8,42	8,84	
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	16,03	0,48	
			Mano de obra			4,89
			Materiales			11,14
			R. obra y c. indirectos			0,4809
			Total partida			16,51
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIECISEIS CON CINCUENTA Y UNA						
02.02.008	m3		HORMIGÓN HM-20/P/20/I V.MAN.			
			Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de recalces, incluso vertido por medios manuales, encofrado y desencofrado, vibrado y colocación. Según normas NTE , EHE-08 y CTE-SE-C.			
0,812	h		.Oficial primera	21,10	17,13	
0,812	h		.Peón ordinario	16,95	13,76	
1,000	m3		.Hormigón HM-20/P/20 central	67,66	67,66	
0,500	h		.Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	8,75	4,38	
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	102,93	3,09	
			Mano de obra			30,89
			Maquinaria			4,38
			Materiales			67,66
			R. obra y c. indirectos			3,0879
			Total partida			106,02
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO SEIS CON CERO DOS						
Capítulo: 02.03			Explanación y taludes			
02.03.001	m3		EXCAVACIÓN CAJA ENSANCHE h<0,5 m			
			Excavación para apertura de caja, profundidad <0,50 m., incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo.			
0,025	h		.Peón ordinario	16,95	0,42	
0,025	h		.Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	44,33	1,11	
0,050	h		.Camión basculante 4x4 14 t.	38,87	1,94	
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	3,47	0,10	
			Mano de obra			0,42
			Maquinaria			3,05
			R. obra y c. indirectos			0,1041
			Total partida			3,57
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES CON CINCUENTA Y SIETE						
02.03.002	m3		RELLENO C/MAT. EXCAVACIÓN			
			Relleno con productos de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.			
0,100	h		.Peón ordinario		16,95	1,70
0,040	h		.Cisterna agua s/camión 10.000 l.		35,92	1,44
0,060	h		.Retrocargadora neumáticos 50 CV		34,09	2,05
0,200	h		.Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.		6,97	1,39
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)		6,58	0,20
			Mano de obra			1,70
			Maquinaria			4,88
			R. obra y c. indirectos			0,1974
			Total partida			6,78
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SEIS CON SETENTA Y OCHO						
02.03.003	m3		ZAHORRA ARTIFICIAL C/MAT DEMOLICION			
			Zahorra artificial procedente de machaqueo de escombros de obra, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.			
0,200	h		.Peón ordinario		16,95	3,39
0,020	h		.Motoniveladora de 200 CV		80,28	1,61
0,020	h		.Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.		59,68	1,19
0,020	h		.Cisterna agua s/camión 10.000 l.		35,92	0,72
0,020	h		.Camión basculante 4x4 14 t.		38,87	0,78
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)		7,69	0,23
			Mano de obra			3,39
			Maquinaria			4,30
			R. obra y c. indirectos			0,2307
			Total partida			7,92
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SIETE CON NOVENTA Y DOS						
02.03.004	m3		ZAHORRA NATURAL EN SUBBASE IP<6			
			Zahorra natural, husos ZN(50)/ZN(20), puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor y con índice de plasticidad <6.			
0,018	h		.Peón ordinario		16,95	0,31
0,018	h		.Motoniveladora de 200 CV		80,28	1,45
0,018	h		.Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.		59,68	1,07
0,018	h		.Cisterna agua s/camión 10.000 l.		35,92	0,65
0,018	h		.Camión basculante 4x4 14 t.		38,87	0,70
10,000	t		.km transporte zahorra		0,14	1,40
2,200	t		.Zahorra nat. ZN(50)/ZN(20), IP<6		4,36	9,59
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)		15,17	0,46
			Mano de obra			0,31
			Maquinaria			5,27
			Materiales			9,59
			R. obra y c. indirectos			0,4551
			Total partida			15,63
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de QUINCE CON SESENTA Y TRES						

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
02.03.005	m2		PERFILADO TALUDES PEDRAPLÉN				02.04.003	m2	GEOTEXTIL TEJIDO 140 g/m2
			Perfilado y refino de taludes de pedraplén.						Geotextil tejido, propileno 100% de alta resistencia, con un gramaje de 140 g/m2.
0,050	h		.Peón ordinario	16,95	0,85			h	.Peón ordinario
0,050	h		.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,15	2,56		0,010		
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	3,41	0,10		1,000	m2	.Geotextil tejido 140 g/m2
							0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
				Mano de obra		0,85			
				Maquinaria		2,56			Mano de obra
				R. obra y c. indirectos		0,1023			Materiales
									R. obra y c. indirectos
				Total partida		3,51			Total partida
									2,95
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES CON CINCUENTA Y UNA						Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOS CON NOVENTA Y CINCO
Capítulo: 02.04			Instalación de drenaje				02.04.004	ud	ARQ.PREF.PVC CIRC. 400 mm. Dtub=200 mm.
02.04.001	m		DREN CIRCULAR PVC D=200 mm						Arqueta prefabricada registrable circular de PVC de 400 mm de diámetro y de diámetro de tuberías 200 mm, con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares.
			Tubería corrugada de PVC circular, ranurada, de diámetro 200 mm. en drenaje longitudinal, incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y nivelación, terminado.				0,500	h	.Oficial primera
							1,000	h	.Peón especializado
							0,020	m3	.Arena de río 0/6 mm.
0,100	h		.Oficial primera	21,10	2,11		1,000	ud	.Tapa circular PVC D=400mm
0,200	h		.Peón ordinario	16,95	3,39		1,000	ud	.Arquet.circ. PVC Darq=400 Dtub=200
0,100	h		.Bandeja vibrante de 300 kg.	5,69	0,57		0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
1,010	m		.Tub.dren. PVC corr.simple SN2 D=200mm	8,69	8,78				Mano de obra
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	14,85	0,45				Materiales
									R. obra y c. indirectos
				Mano de obra		5,50			Total partida
				Maquinaria		0,57			152,80
				Materiales		8,78			
				R. obra y c. indirectos		0,4455	CON		Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS
				Total partida		15,30	OCHENTA		
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de QUINCE CON TREINTA				02.04.005	m	TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN4 REF. 200mm
02.04.002	m3		RELLENO MATERIAL M.FILTRANTE						Colector de PVC corrugado para saneamiento, instalación enterrada, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², unión con junta elástica, 200 mm de diámetro nominal, con refuerzo de hormigón HM-20/P/20 en cuantía mínima de 20 cm por encima de la generatriz del colector y 10 cm por debajo de la misma , i/vibrado y medios auxiliares.
			Relleno localizado con grava filtrante, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.				0,150	h	.Oficial primera
0,150	h		.Peón ordinario	16,95	2,54		0,150	h	.Peón especializado
1,010	m3		.Grava selecc.18/20 mm.	17,33	17,50		0,005	kg	.Lubricante tubos PVC j.elástica
10,000	t		.km transporte áridos	0,14	1,40		1,000	m	.Tub.PVC corrug.doble j.elást SN4 D=200mm
0,025	h		.Cisterna agua s/camión 10.000 l.	35,92	0,90		0,150	m3	.Hormigón HM-20/P/20 central
0,025	h		.Retrocargadora neumáticos 50 CV	34,09	0,85		0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
0,200	h		.Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	6,97	1,39				Mano de obra
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	24,58	0,74				Materiales
									R. obra y c. indirectos
				Mano de obra		2,54			Total partida
				Maquinaria		4,54			29,18
				Materiales		17,50			
				R. obra y c. indirectos		0,7374			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTINUEVE CON DIECIOCHO
				Total partida		25,32			
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTICINCO CON TREINTA Y						
DOS									

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe				
02.04.006		ud	ENTRONQUE DRENAJE				02.05.003	m3	EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TERR. COMPACTO	
			Entronque estanco de colector de drenaje a arqueta sumi-						Excavación en cimientos y pozos en terreno compacto, in-	
			dero prevista, incluidos medios auxiliares y material.						cluso carga y transporte de los productos de la excavación	
1,000		h	.Oficial primera	21,10	21,10				a lugar de empleo.	
1,000		h	.Peón especializado	17,60	17,60	0,040	h	.Peón ordinario	16,950,68	
1,000		ud	.Material entronque drenaje	87,60	87,60	0,040	h	.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,152,05	
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	126,30	3,79	0,080	h	.Camión basculante 4x2 10 t.	34,782,78	
						0,030	%	Costes indirectos...(s/total)	5,510,17	
				Mano de obra		126,30			Mano de obra	0,68
				R. obra y c. indirectos		3,789			Maquinaria	4,83
				Total partida		130,09			R. obra y c. indirectos	0,1653
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA CON CERO NUEVE						Total partida	5,68
									Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCO CON SESENTA Y OCHO	
Capítulo: 02.05			Instalación de saneamiento pluviales				02.05.004	m3	EXCAV. ZANJA TERR. COMPACTO	
									Excavación en zanja en terreno compacto, incluso carga y	
									transporte de los productos de la excavación a lugar de em-	
									pleo.	
02.05.001		ud	Clausura arqueta saneamiento			0,100	h	.Peón ordinario	16,951,70	
			Clausura de sumidero de saneamiento existente con relle-			0,020	h	.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,151,02	
			no de hormigón en masa.			0,050	h	.Camión basculante 4x4 14 t.	38,871,94	
0,500		h	.Oficial primera	21,10	10,55	0,030	%	Costes indirectos...(s/total)	4,660,14	
0,500		h	.Peón ordinario	16,95	8,48				Mano de obra	1,70
0,100		m3	.Hormigón HM-20/P/20 central	67,66	6,77				Maquinaria	2,96
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	25,80	0,77				R. obra y c. indirectos	0,1398
									Total partida	4,80
				Mano de obra		19,03			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUATRO CON OCHENTA	
				Materiales		6,77				
				R. obra y c. indirectos		0,774				
				Total partida		26,57				
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTISEIS CON CINCUENTA Y SIETE				02.05.005	m3	RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACIÓN	
									Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de	
									la excavación, extendido, humectación y compactación en	
									capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compacta-	
									ción del 95% del proctor modificado.	
02.05.002		ud	Puesta a rasante de arquetas/pozos			0,100	h	.Peón ordinario	16,951,70	
			Puesta en rasante de tapa de pozo y arqueta existente, rea-			0,015	h	.Cisterna agua s/camión 10.000 l.	35,920,54	
			lizado en hormigón en masa HM-20/P/20, incluso vibrado y			0,015	h	.Retrocargadora neumáticos 50 CV	34,090,51	
			curado, totalmente terminado.			0,150	h	.Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	6,971,05	
0,600		h	.Oficial primera	21,10	12,66	0,030	%	Costes indirectos...(s/total)	3,800,11	
0,600		h	.Peón ordinario	16,95	10,17				Mano de obra	1,70
0,500		m3	.Hormigón HM-20/P/20 central	67,66	33,83				Maquinaria	2,10
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	56,66	1,70				R. obra y c. indirectos	0,114
									Total partida	3,91
				Mano de obra		22,83			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES CON NOVENTA Y UNA	
				Materiales		33,83				
				R. obra y c. indirectos		1,6998				
				Total partida		58,36				
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCUENTA Y OCHO CON TREINTA Y SEIS							

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
02.05.006	m		TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN4 160mm Colector de PVC corrugado para saneamiento, instalación enterrada, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², unión con junta elástica, 160 mm de diámetro nominal, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones.				02.05.008	m	TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN4 REF. 250mm Colector de PVC corrugado para saneamiento, instalación enterrada, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², unión con junta elástica, 250 mm de diámetro nominal, con refuerzo de hormigón HM-20/P/20 en cuantía mínima de 20 cm por encima de la generatriz del colector y 10 cm por debajo de la misma , i/vibrado y medios auxiliares.
0,100	h		.Oficial primera	21,10	2,11		0,150	h	.Oficial primera
0,100	h		.Peón especializado	17,60	1,76		0,150	h	.Peón especializado
0,232	m3		.Arena de río 0/6 mm.	17,25	4,00		0,005	kg	.Lubricante tubos PVC j.elástica
0,004	kg		.Lubricante tubos PVC j.elástica	7,11	0,03		1,000	m	.Tub.PVC corrug.doble j.elást SN4 D=250mm
1,000	m		.Tub.PVC corrug.doble j.elást SN4 D=160mm	8,22	8,22		0,200	m3	.Hormigón HM-20/P/20 central
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	16,12	0,48		0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
				Mano de obra		3,87			Mano de obra
				Materiales		12,25			Materiales
				R. obra y c. indirectos		0,4836			R. obra y c. indirectos
				Total partida		16,60			Total partida
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIECISEIS CON SESENTA						
							NOVENTA		Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y NUEVE CON
02.05.007	m		TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN4 250mm Colector de PVC corrugado para saneamiento, instalación enterrada, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², unión con junta elástica, 250 mm de diámetro nominal, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones						Y SEIS
0,100	h		.Oficial primera	21,10	2,11		02.05.009	m	TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN4 315mm Colector de PVC corrugado para saneamiento, instalación enterrada, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², unión con junta elástica, 315 mm de diámetro nominal, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones
0,100	h		.Peón especializado	17,60	1,76			h	.Oficial primera
0,288	m3		.Arena de río 0/6 mm.	17,25	4,97		0,100	h	.Peón especializado
0,006	kg		.Lubricante tubos PVC j.elástica	7,11	0,04		0,329	m3	.Arena de río 0/6 mm.
1,000	m		.Tub.PVC corrug.doble j.elást SN4 D=250mm	19,42	19,42		0,007	kg	.Lubricante tubos PVC j.elástica
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	28,30	0,85		1,000	m	.Tub.PVC corrug.doble j.elást SN4 D=315mm
				Mano de obra		3,87	0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
				Materiales		24,43			Mano de obra
				R. obra y c. indirectos		0,849			Materiales
				Total partida		29,15			R. obra y c. indirectos
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTINUEVE CON QUINCE						Total partida
							OCHENTA		39,87
									Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y NUEVE CON
									Y SIETE

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
02.05.014		m	CANAL TRAP.DESAG.H.PRE.40/70x30				02.06.003	m3	EXCAV. ZANJA TERR. COMPACTO
			Canal de desagüe, formado por piezas trapezoidales prefabricadas de hormigón en masa de 40/70 cm de base/boca y 30 cm de altura, sobre solera de hormigón HM-20/P/20, i/p.p. de junta de sellad.						Excavación en zanja en terreno compacto, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo.
0,200		h	.Oficial primera	21,10	4,22		0,100	h	.Peón ordinario
0,200		h	.Peón especializado	17,60	3,52		0,020	h	.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV
0,100		m3	.Hormigón HM-20/P/20 central	67,66	6,77		0,050	h	.Camión basculante 4x4 14 t.
1,000		m	.Canal trapez.H PRE 40/70x30	19,17	19,17		0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	33,68	1,01				
			Mano de obra			7,74			Mano de obra
			Materiales			25,94			Maquinaria
			R. obra y c. indirectos			1,0104			R. obra y c. indirectos
			Total partida			34,69			Total partida
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y CUATRO CON SESENTA Y NUEVE						Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUATRO CON OCHENTA
Capítulo: 02.06			Instalación de alumbrado				02.06.004	m	CAN. ALUMBRADO 2TPC32
									Canalización alumbrado empotrada, para 2 tubos TPC ver-de diámetro 32mm, incluido rozas en fábrica y posterior sellado,con medios auxiliares.
							0,100	h	.Oficial primera
							0,100	h	.Peón ordinario
							2,000	m	.Tubo TPC32 mm.
							0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
02.06.001		ud	Puesta a rasante de arquetas/pozos						
			Puesta en rasante de tapa de pozo y arqueta existente, realizado en hormigón en masa HM-20/P/20, incluso vibrado y curado, totalmente terminado.						
0,600		h	.Oficial primera	21,10	12,66				Mano de obra
0,600		h	.Peón ordinario	16,95	10,17				Materiales
0,500		m3	.Hormigón HM-20/P/20 central	67,66	33,83				R. obra y c. indirectos
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	56,66	1,70				Total partida
			Mano de obra			22,83			5,59
			Materiales			33,83			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCO CON CINCUENTA Y
			R. obra y c. indirectos			1,6998			
			Total partida			58,36			
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCUENTA Y OCHO CON TREINTA Y SEIS						
02.06.002		m3	EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TERR. COMPACTO				02.06.005	m	CAN. ALUMBRADO 2TPC63
			Excavación en cimientos y pozos en terreno compacto, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo.						Canalización alumbrado soterrada reforzada, en zanja de 30x80 cm, para 2 tubos TPC rojo diámetro 63 mm, embebidos en prisma de hormigón HM-20/P/20 de central, cinta señalizadora, incluyendo excavación de térreo/granular con medios mecánicos y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N y medios auxiliares.
0,040		h	.Peón ordinario	16,95	0,68		0,020	h	.Oficial primera
0,040		h	.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,15	2,05		0,020	h	.Peón ordinario
0,080		h	.Camión basculante 4x2 10 t.	34,78	2,78		2,000	m	.Tubo TPC63 mm.
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	5,51	0,17		0,100	m3	.Hormigón HM-20/P/20 central
			Mano de obra			0,68	1,000	m	.Cinta señalizadora
			Maquinaria			4,83	0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
			R. obra y c. indirectos			0,1653			
			Total partida			5,68			Mano de obra
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCO CON SESENTA Y OCHO						Materiales
									R. obra y c. indirectos
									Total partida
									11,72
									Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de ONCE CON SETENTA Y DOS

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
02.06.011		ud	Lum.LED/155W/22750lm/5000K				02.06.013	ud	Proy. LED/9W/450lm/5000K
			Luminaria de aluminio inyectado a alta presión, color grafi- to, difusor en vidrio templado para iluminación directa, co- nexión eléctrica incluida a red de alimentación existente, dimensiones 730x295x135 mm, con lámpara LED de 155 W a 230 V/50 Hz, 5000 °K, 22750 lm y durabilidad 100000 h. Instalación en columna existente.						Proyector empotrable en pavimento exterior, IP67, clase II, proyección RAD LED 210, cuerpo de aluminio fundido a presión y pintado en color metalizado, difusor en vidrio pla- no templado, carga máxima 6 tn, caja para empotrar con tornillos externa de acero inoxidable, conexión eléctrica a red existente, diámetro 200 mm, con módulo de lámpara LED de 9 W a 220-240 V 50/60 Hz, 5.000 °K, mínimo nomi- nal 450 lm y durabilidad 50.000 h. Instalación empotrada en suelo, incluido pequeño material, demás accesorios y me- dios auxiliares.
0,500	h		.Oficial 1ª electricista	20,45	10,23		0,500	h	.Oficial 1ª electricista
1,000	ud		.Lum.LED/155W/22750 lm/5000K	570,00	570,00		1,000	ud	.Proy. LED/9W/450lm/5000K
1,000	ud		.Pequeño material	3,21	3,21		1,000	ud	.Pequeño material
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	583,44	17,50		0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
				Mano de obra		10,23			
				Materiales		573,21			
				R. obra y c. indirectos		17,5032			
				Total partida		600,94			
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SEISCIENTAS CON NOVENTA Y CUATRO									Mano de obra
									Materiales
									R. obra y c. indirectos
									Total partida
02.06.012		ud	Proy.LED/10W/1400lm/5000K						276,49
			Proyector empotrable en muro exterior, IP65, clase I, cuer- po a aluminio fundido a presión y pintado en color metaliza- do, difusor de vidrio plano satinado, caja para empotrar con tornillos de acero inoxidable, conexión eléctrica a red exis- tente, dimensiones mínimas de 284x88x56 mm, con módu- lo de lámpara LED de 10 W a 220-240 V50/60 Hz, 5.000 °K, mínimo nominal 1.400 lm, durabilidad 60.000 h y con caja. Instalada empotrada en paramento vertical exterior; incluido pequeño material, demás accesorios y medios au- xiliares.						Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOSCIENTAS SETENTA Y SEIS CON CUARENTA Y NUEVE
							02.06.014	ud	Lum.LED/10W/1500lm/5000K
									Luminaria anclada en terreno con piqueta de 30 cm en ex- terior, IP65, clase I, cuerpo de aluminio fundido a presión y pintado de color metalizado, difusor en vidrio templado, abatible, reflector de aluminio, tornillería de acero inoxida- ble, conexión eléctrica a red existente, dimensiones míni- mas 80x132x30 mm, con módulo de lámpara LED de 10 W a 220-240 V50/60 Hz,5.000 °K, mínimo 1.500 lm y durabili- dad 35.000 h; incluido pequeño material, demás accesorios y medios auxiliares.
0,500	h		.Oficial 1ª electricista	20,45	10,23		0,500	h	.Oficial 1ª electricista
1,000	ud		.Lum.LED/10W/1400lm/5000K	173,52	173,52		1,000	ud	.Lum.LED/10W/1500lm/5000K
1,000	ud		.Pequeño material	3,21	3,21		1,000	ud	.Pequeño material
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	186,96	5,61		0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
				Mano de obra		10,23			
				Materiales		176,73			
				R. obra y c. indirectos		5,6088			
				Total partida		192,57			Mano de obra
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO NOVENTA Y DOS CON CINCUENTA Y SIETE									Materiales
									R. obra y c. indirectos
									Total partida
									307,39
									Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRESCIENTAS SIETE CON TREINTA Y NUEVE

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
02.06.015		m	LÍNEA ALUMB.P.4(1x10)+T.16 Cu. Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x10)+TT16 mm2, con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo, instalada, montaje, conexionado y medios auxiliares.				02.06.018	m	LÍNEA ALUMB.P.2(1x2,5)+T.2,5 Cu Línea derivación para alumbrado público formada por conductores de cobre 2(1x2,5)+TT2,5 mm2, con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo, instalada, montaje, conexionado y medios auxiliares.
0,150		h	.Oficial 1ª electricista	20,45	3,07		0,100	h	.Oficial 1ª electricista
0,150		h	.Oficial 2ª electricista	19,15	2,87		0,150	h	.Oficial 2ª electricista
4,000		m	.Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 10 mm2 Cu	1,94	7,76		3,000	m	.Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu
1,000		m	.Cond. rígi. 750 V 16 mm2 Cu	3,17	3,17		1,000	ud	.Pequeño material
1,000		ud	.Pequeño material	3,21	3,21		0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	20,08	0,60				
			Mano de obra			5,94			Mano de obra
			Materiales			14,14			Materiales
			R. obra y c. indirectos			0,6024			R. obra y c. indirectos
			Total partida			20,68			Total partida
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTE CON SESENTA Y OCHO							CUATRO	Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de NUEVE CON SESENTA Y	
02.06.016		m	LÍNEA ALUMB.P.4(1x6)+T.16 Cu. Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6)+TT16 mm2, con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo, instalada, montaje, conexionado y medios auxiliares.				02.06.019	ud	REPOSICIONES EN INST. EXISTENTE Reposicion de daños y conservacion de instalación existente.
0,150		h	.Oficial 1ª electricista	20,45	3,07		8,000	h	.Oficial 1ª electricista
0,150		h	.Oficial 2ª electricista	19,15	2,87		8,000	h	.Oficial 2ª electricista
4,000		m	.Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 6 mm2 Cu	1,21	4,84		1,000	ud	.Reposicion en instalacion exist.
1,000		m	.Cond. rígi. 750 V 16 mm2 Cu	3,17	3,17		0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
1,000		ud	.Pequeño material	3,21	3,21				
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	17,16	0,51				
			Mano de obra			5,94			Mano de obra
			Materiales			11,22			Materiales
			R. obra y c. indirectos			0,5148			R. obra y c. indirectos
			Total partida			17,67			Total partida
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIECISIETE CON SESENTA Y SIETE							Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de MIL VEINTISEIS CON SETENTA		
02.06.017		m	LÍNEA ALUMB.P.2(1x6)+T.6 Cu Línea derivación para alumbrado público formada por conductores de cobre 2(1x6)+TT6 mm2, con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo, instalada, montaje, conexionado y medios auxiliares.				Capítulo: 02.07	Instalación de agua y riego	
0,150		h	.Oficial 1ª electricista	20,45	3,07		02.07.001	m3	EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TERR. COMPACTO Excavación en cimientos y pozos en terreno compacto, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo.
0,150		h	.Oficial 2ª electricista	19,15	2,87		0,040	h	.Peón ordinario
3,000		m	.Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 6 mm2 Cu	1,21	3,63		0,040	h	.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV
1,000		ud	.Pequeño material	3,21	3,21		0,080	h	.Camión basculante 4x2 10 t.
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	12,78	0,38		0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
			Mano de obra			5,94			Mano de obra
			Materiales			6,84			Maquinaria
			R. obra y c. indirectos			0,3834			R. obra y c. indirectos
			Total partida			13,16			Total partida
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRECE CON DIECISEIS							Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCO CON SESENTA Y OCHO		

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe					
02.07.002		ud	ARQUETA HM 60x60x80 D400 Arqueta, dimensiones interiores 60x60x80 cm, de hormigón en masa "in situ" HM-20/P/20, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, con marco y tapa de fundición insonorizada y grabada con tipo de instalación clase D400.				02.07.005	m	COND.POLIET.PE 100 PN 16 DN=32mm. Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 32 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 16 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares.		
0,400	h		.Oficial primera	21,10	8,44			h	.Oficial 1ª fontanero calefactor	21,30	0,85
1,200	h		.Peón especializado	17,60	21,12			h	.Oficial 2ª fontanero calefactor	19,40	0,78
0,250	h		.Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	44,33	11,08			m	.Tub.polietileno a.d. PE100 PN16 DN=32mm.	1,11	1,11
0,200	m3		.Hormigón HM-20/P/40/I central	67,99	13,60	0,040		m3	.Arena de río 0/6 mm.	17,25	1,04
1,000	ud		.Arq.HM c/zunch.sup-fondo 60x60x80	49,05	49,05	0,040		%	Costes indirectos...(s/total)	3,78	0,11
1,000	ud		.Cerco y tapa fundicion 60x60cm D400	70,00	70,00	1,000					
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	173,29	5,20	0,060					
			Mano de obra			29,56				Mano de obra	1,63
			Maquinaria			11,08				Materiales	2,15
			Materiales			132,65				R. obra y c. indirectos	0,1134
			R. obra y c. indirectos			5,1987				Total partida	3,89
			Total partida		178,49						
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y OCHO CON CUARENTA Y NUEVE						Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES CON OCHENTA Y NUEVE					
02.07.003		ud	VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=60mm Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 60 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones, accesorios y anclaje.				02.07.006	m	COND.POLIET.PE 100 PN 16 DN=50mm. Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 16 bar, suministrada en rollos, con refuerzo de hormigón HM-20/P/20 en cuantía mínima de 20 cm por encima de la generatriz del colector y 10 cm por debajo de la misma , i/vibrado y medios auxiliares.		
0,500	h		.Oficial 1ª fontanero calefactor	21,30	10,65			h	.Oficial 1ª fontanero calefactor	21,30	0,85
0,500	h		.Oficial 2ª fontanero calefactor	19,40	9,70	0,040		h	.Oficial 2ª fontanero calefactor	19,40	0,78
1,000	ud		.Vál.compue.c/elást.brida D=60 mm	146,01	146,01	0,040		m	.Tub.polietileno a.d. PE100 PN16 DN=50mm.	2,50	2,50
1,000	ud		.Unión brida-enchufe fund.dúctil D=60mm	36,26	36,26	1,000		m3	.Hormigón HM-20/P/20 central	67,66	5,41
1,000	ud		.Unión brida-liso fund.dúctil D=60mm	34,31	34,31	0,080		%	Costes indirectos...(s/total)	9,54	0,29
2,000	ud		.Goma plana D=60 mm.	0,86	1,72	0,030					
12,000	ud		.Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,31	15,72					Mano de obra	1,63
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	254,37	7,63					Materiales	7,91
			Mano de obra			20,35				R. obra y c. indirectos	0,2862
			Materiales			234,02				Total partida	9,83
			R. obra y c. indirectos			7,6311					
			Total partida		262,00						
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOSCIENTAS SESENTA Y DOS						Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de NUEVE CON OCHENTA Y TRES					
02.07.004		ud	VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=80mm Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 80 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones, accesorios y anclaje.				02.07.007	ud	BOCA RIEGO TIPO DN40 Boca de riego blindada DN40 PN16, formada por cuerpo y tapa de fundición con cerradura de cuadradillo, brida de entrada, llave de corte y racor de salida roscado macho de latón de 1 1/2" de diámetro, arqueta, completamente equipada, incluido reducción y conexión a la red de distribución, instalada.		
0,500	h		.Oficial 1ª fontanero calefactor	21,30	10,65	0,600		h	.Oficial 1ª fontanero calefactor	21,30	12,78
0,500	h		.Oficial 2ª fontanero calefactor	19,40	9,70	0,600		h	.Ayudante fontanero	19,15	11,49
1,000	ud		.Vál.compue.c/elást.brida D=80 mm	168,23	168,23	1,000		ud	.Collarín PP para PE-PVC D=40mm	2,07	2,07
1,000	ud		.Unión brida-enchufe fund.dúctil D=80mm	45,62	45,62	1,000		ud	.Boca riego blid. DN40 PN16	124,86	124,86
1,000	ud		.Unión brida-liso fund.dúctil D=80mm	35,51	35,51	0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	151,20	4,54
2,000	ud		.Goma plana D=80 mm.	1,52	3,04						
16,000	ud		.Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,31	20,96					Mano de obra	24,27
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	293,71	8,81					Materiales	126,93
			Mano de obra			20,35				R. obra y c. indirectos	4,536
			Materiales			273,36				Total partida	155,74
			R. obra y c. indirectos			8,8113					
			Total partida		302,52		CON				
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRESCIENTAS DOS CON CINCUENTA Y DOS						Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CINCO SETENTA Y CUATRO					

MLptPF Este Documento -Tomo II- Consta de 307 Páginas Numeradas 232 de 307

Este Documento -Tomo II- Consta de 307 Páginas Numeradas

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
02.11.002	m2		CUBRIC.GEORED PEBD 425 g./m2 Cubrición con geored de polietileno baja densidad, de 425 g./m2, resistente a la acción de los rayos UV, colocada en suelos con pendientes medias y fuertes, con un solape del 10 % y anclada al mismo con grapas especiales.				Capítulo: 02.12	Señalética	
0,160	h		.Peón especializado	17,60	2,82		02.12.001	m	M.VIAL CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm Marca vial reflexiva continua blanca de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, excepto premarcaje.
0,160	h		.Peón jardinería	17,65	2,82				
1,100	m2		.Geored de PEBD 425 g/m2	1,68	1,85				
0,250	ud		.Piqueta metál.sujec.redes y mallas	0,41	0,10	0,003	h		.Oficial primera21,100,06
2,000	ud		.Grapa metál.sujec.redes y mallas	0,33	0,66	0,003	h		.Peón ordinario16,950,05
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	8,25	0,25	0,002	h		.Dumper convencional 2.000 kg.5,960,01
			Mano de obra			0,003	h		.Barredora remolcada c/motor auxiliar12,520,04
			Materiales			0,002	h		.Equipo pintabanda aplic. convencional29,310,06
			R. obra y c. indirectos			0,200	kg		.Pintura acrílica en base acuosa1,620,32
			Total partida		8,50	0,048	kg		.Microesferas vidrio tratadas1,060,05
						0,030	%		Costes indirectos...(s/total)0,590,02
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de OCHO CON CINCUENTA						Mano de obra0,11
									Maquinaria0,11
									Materiales0,37
									R. obra y c. indirectos0,02
									Total partida 0,61
02.11.003	m		SETO CRATAEGUS MONOGYNA 0,6-0,8 Seto de Crataegus monogyna (Espino Albar) de 30-60 cm de altura, con una densidad de 3 plantas/m. incluso apertura de la misma con los medios indicados, abonado, formación de rigola y primer riego.				Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CERO CON SESENTA Y UNA		
0,300	h		.Oficial 1ª jardinería	20,05	6,02		02.12.002	m2	PINTURA ACRÍLICA B.ACUOSA EN SIMBOLOS/CEBREAD Pintura reflexiva acrílica en símbolos y cebreados, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.
0,300	h		.Peón jardinería	17,65	5,30				
3,000	ud		.Crataegus monogyna 0,6-0,8 m.con	4,24	12,72				
1,000	kg		.Substrato vegetal fertilizado	0,76	0,76	0,100	h		.Oficial primera21,102,11
0,075	m3		.Agua	1,45	0,11	0,100	h		.Peón ordinario16,951,70
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	24,91	0,75	0,015	h		.Dumper convencional 2.000 kg.5,960,09
			Mano de obra			0,015	h		.Barredora remolcada c/motor auxiliar12,520,19
			Materiales			0,015	h		.Equipo pintabanda aplic. convencional29,310,44
			R. obra y c. indirectos			0,720	kg		.Pintura acrílica en base acuosa1,621,17
			Total partida		25,66	0,480	kg		.Microesferas vidrio tratadas1,060,51
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTICINCO CON SESENTA Y SEIS			0,030	%		Costes indirectos...(s/total)6,210,19
									Mano de obra3,81
									Maquinaria0,72
									Materiales1,68
									R. obra y c. indirectos0,19
									Total partida 6,40
02.11.004	m2		FORM.CÉSPED ORNAMENTAL Formación de césped fino de gramíneas, resistente a la sombra por siembra de una mezcla de Agrostis tenuis al 10%, Festuca ovina duriuscula al 30 %, Festuca rubra Phalax al 30 % y Festuca rubra Tricophylla al 30 %, en superficies hasta 1000 m2, comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., perfilado definitivo, pase de rulo y preparación para la siembra, siembra de la mezcla indicada a razón de 25 gr/m2. y primer riego.				Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SEIS CON CUARENTA		
0,200	h		.Oficial 1ª jardinería	20,05	4,01		02.12.003	ud	PICTOGRAMA SIA Pintado sobre pavimento Simbolo Internacional de Accesibilidad, reflexivo en blanco sobre fondo azul, conforme a norma ISO7000, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.
0,200	h		.Peón jardinería	17,65	3,53	0,500	h		.Peón ordinario16,958,48
0,100	kg		.Fertilizante compl.césped NPK-Mg	1,26	0,13	0,150	h		.Barredora remolcada c/motor auxiliar12,521,88
0,025	kg		.Mezcla sem.césped ornam. sombra	9,60	0,24	0,500	h		.Equipo pintabanda aplic. convencional29,3114,66
0,005	m3		.Mantillo limpio cribado	30,30	0,15	2,500	kg		.Pintura acrílica en base acuosa1,624,05
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	8,06	0,24	3,850	kg		.Microesferas vidrio tratadas1,064,08
			Mano de obra			0,030	%		Costes indirectos...(s/total)33,150,99
			Materiales						Mano de obra8,48
			R. obra y c. indirectos						Maquinaria16,54
			Total partida		8,30				Materiales8,13
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de OCHO CON TREINTA						R. obra y c. indirectos0,99
									Total partida 34,14
									Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y CUATRO CON CATORCE

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
02.12.004		ud	SEÑAL RECTANGULAR REFLEXIVA H.I.60x90 cm. Señal rectangular de 60x90 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.				02.12.007	ud	SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA H.I. D=60 cm. Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.
0,600	h		.Oficial segunda	19,50	11,70		0,500	h	.Oficial segunda
0,600	h		.Peón ordinario	16,95	10,17		0,500	h	.Peón ordinario
1,000	ud		.Señal rectangular refl.H.I. 60x90 cm	83,48	83,48		1,000	ud	.Señal circular reflex. H.I. D=60 cm
4,000	m		.Poste galvanizado 100x50x3 mm.	25,05	100,20		3,500	m	.Poste galvanizado 80x40x2 mm.
0,150	m3		.Hormigón HM-20/P/20 central	67,66	10,15		0,150	m3	.Hormigón HM-20/P/20 central
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	215,70	6,47		0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
				Mano de obra		21,87			
				Materiales		193,83			
				R. obra y c. indirectos		6,47			
				Total partida		222,17			
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOSCIENTAS VEINTIDOS CON DIECISIETE							Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES CON SESENTA Y CINCO		
02.12.005		ud	SEÑAL RECTANGULAR REFLEXIVA H.I.60x40 cm. Señal rectangular de 60x40 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.				02.12.008	ud	SEÑAL CUADRADA REFLEXIVA H.I. L=60 cm. Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.
0,600	h		.Oficial segunda	19,50	11,70		0,500	h	.Oficial segunda
0,600	h		.Peón ordinario	16,95	10,17		0,500	h	.Peón ordinario
1,000	ud		.Señal rectangular refl.H.I. 60x40 cm	37,57	37,57		1,000	ud	.Señal cuadrada refl.H.I. L=60 cm
4,000	m		.Poste galvanizado 100x50x3 mm.	25,05	100,20		3,500	m	.Poste galvanizado 80x40x2 mm.
0,150	m3		.Hormigón HM-20/P/20 central	67,66	10,15		0,150	m3	.Hormigón HM-20/P/20 central
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	169,79	5,09		0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
				Mano de obra		21,87			
				Materiales		147,92			
				R. obra y c. indirectos		5,09			
				Total partida		174,88			
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO CON OCHENTA Y OCHO							Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO CON SETENTA Y SIETE		
02.12.006		ud	SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA H.I. L=70 cm. Señal triangular de lado 70 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.				Capítulo: 02.13	Mobiliario urbano	
0,500	h		.Oficial segunda	19,50	9,75		02.13.001	ud	FUENTE ACCESS UM542 Fuente con columna triangular de acero, altura 1 m, achura en cabecera de 50 cm, con 1 grifo ergonómico con caudal regulable, con tratamiento en baño electrolítico seguido de una capa de imprimación epoxi y un último recubrimiento de pintura poliéster color gris martelé, embellecedor color, salpicadero en acero inoxidable brillante y satinado, anclaje mediante tres pernos de expansión M12, totalmente instalada en acera.
0,500	h		.Peón ordinario	16,95	8,48			h	.Oficial 1ª fontanero calefactor
1,000	ud		.Señal triangular refl. H.I. L=70 cm	40,40	40,40			h	.Ayudante fontanero
3,000	m		.Poste galvanizado 80x40x2 mm.	15,35	46,05			ud	.Fuente fundic.c/pileta 1 grifo
0,150	m3		.Hormigón HM-20/P/20 central	67,66	10,15			ud	.Acometida y desagüe fuente/bebed
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	114,83	3,44			ud	.Pequeño material
				Mano de obra		18,23		%	Costes indirectos...(s/total)
				Materiales		96,60			
				R. obra y c. indirectos		3,44			
				Total partida		118,27			
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO DIECIOCHO CON VEINTISIETE									
				Mano de obra		40,45			
				Materiales		1.072,52			
				R. obra y c. indirectos		33,39			
				Total partida		1.146,36			
							Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de MIL CIENTO CUARENTA Y SEIS CON TREINTA Y SEIS		

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe					
02.13.002		ud	PAPELERA MINSK UP26				03.01.003	m	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE BORDILLO		
			Papeleta con cubeta de aro abatible y estructura en acero zincado y pintado, 3 pies de fundición ductil, 65 l de capacidad, fijada al suelo con tornillería inoxidable en áreas urbanas pavimentadas.						Demolición y levantado de bordillo de cualquier tipo y ci- mientos de hormigón en masa, de espesor variable, incluso carga y transporte del material resultante a lugar de em- pleo.		
1,000		h	.Oficial primera	21,10	21,10	0,020		h	.Peón ordinario	16,95	0,34
1,000		h	.Peón ordinario	16,95	16,95	0,020		h	.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,15	1,02
1,000		ud	.Papelera met. UP26/65 l	77,12	77,12	0,020		h	.Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	12,57	0,25
3,000		ud	.Pequeño material	3,21	9,63	0,020		h	.Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,13	0,72
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	124,80	3,74	0,030		h	.Camión basculante 4x4 14 t.	38,87	1,17
						0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	3,50	0,11
				Mano de obra		38,05				Mano de obra	0,34
				Materiales		86,75				Maquinaria	3,16
				R. obra y c. indirectos		3,74				R. obra y c. indirectos	0,11
				Total partida		128,54				Total partida	3,61
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO							Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES CON SESENTA Y UNA	
							03.01.004	ud	LEVANTADO INST RIEGO		
									Levantado de tuberías, valvulería y demás de instalción de riego existente, con recuperación.		
						4,000		h	.Oficial 2ª fontanero calefactor	19,40	77,60
						4,000		h	.Oficial segunda	19,50	78,00
						4,000		h	.Peón ordinario	16,95	67,80
						0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	223,40	6,70
										Mano de obra	223,40
										R. obra y c. indirectos	6,70
										Total partida	230,10
										Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOSCIENTAS TREINTA CON	
							DIEZ				
							03.01.005	m3	DEMOLICIÓN MURO HORMIGÓN ARMADO		
									Demolición de muro de hormigón armado, incluso corte de acero, carga y transporte de los productos resultantes a lu- gar de empleo.		
0,060		h	.Oficial segunda	19,50	1,17			h	.Oficial segunda	19,50	1,95
0,060		h	.Peón ordinario	16,95	1,02			h	.Peón ordinario	16,95	1,70
0,060		h	.Equipo oxicorte	2,96	0,18			h	.Equipo oxicorte	2,96	0,30
0,060		h	.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,15	3,07	0,100		h	.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,15	5,12
0,060		h	.Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	12,57	0,75	0,100		h	.Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	12,57	1,01
0,020		h	.Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,13	0,72	0,100		h	.Camión basculante 4x4 14 t.	38,87	3,11
0,020		h	.Camión basculante 4x4 14 t.	38,87	0,78	0,080		h	.Camión basculante 4x4 14 t.	38,87	3,11
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	7,69	0,23	0,080		%	Costes indirectos...(s/total)	13,19	0,40
						0,080				Mano de obra	3,65
				Mano de obra		2,19				Maquinaria	9,54
				Maquinaria		5,50				R. obra y c. indirectos	0,40
				R. obra y c. indirectos		0,23				Total partida	13,59
				Total partida		7,92				Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRECE CON CINCUENTA Y	
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SIETE CON NOVENTA Y DOS							Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRECE CON CINCUENTA Y	
							NUEVE				
03.01.002		ud	LEVANT.MOBILIARIO URBANO								
			Levantado de mobiliario urbano anclado al suelo, sin repo- sición.								
0,500		h	.Ayudante	18,80	9,40						
0,500		h	.Peón ordinario	16,95	8,48						
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	17,88	0,54						
				Mano de obra		17,88					
				R. obra y c. indirectos		0,54					
				Total partida		18,42					
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIECIOCHO CON CUARENTA Y DOS								

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
Capítulo: 03.02			Muros						
							03.02.004	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S CIMIENTO MURO
03.02.001	m3		EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TERR. COMPACTO						Acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos de muros, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.
			Excavación en cimientos y pozos en terreno compacto, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo.			0,003	h		.Oficial 1ª ferralla
0,040	h		.Peón ordinario	16,95	0,68	0,003	h		.Ayudante ferralla
0,040	h		.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,15	2,05	0,001	h		.Grúa telescópica autoprop. 20 t.
0,080	h		.Camión basculante 4x2 10 t.	34,78	2,78	1,040	kg		.Acero corrugado B 500 S/SD pref.
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	5,51	0,17	0,006	kg		.Alambre atar 1,30 mm.
						0,030	%		Costes indirectos...(s/total)
				Mano de obra		0,68			
				Maquinaria		4,83			Mano de obra
				R. obra y c. indirectos		0,17			Maquinaria
									Materiales
									R. obra y c. indirectos
				Total partida		5,68			Total partida
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCO CON SESENTA Y OCHO						
03.02.002	m2		HORMIGÓN HM-20 LIMPIEZA e=10 cm						Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de UNA CON CUARENTA
			Hormigón de limpieza HM-20/P/20 de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.				03.02.005	m3	HORMIGÓN HA-25 ALZADO MURO C/ENCOFRADO
0,100	h		.Oficial primera	21,10	2,11				Hormigón HA-25/P/20 en alzados de muros de hormigón armado, incluso encofrado por ambas caras, desencofrado, vibrado y curado, totalmente terminado.
0,100	h		.Peón ordinario	16,95	1,70	0,200	h		.Oficial primera
0,100	m3		.Hormigón HM-20/P/20 central	67,66	6,77	0,200	h		.Peón ordinario
3,000	m3		.km transporte hormigón	0,36	1,08	0,200	h		.Aguja neumática s/compresor D=80mm.
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	11,66	0,35	0,200	h		.Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar
				Mano de obra		0,200	h		.Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.
				Maquinaria		0,150	h		.Hormigón HA-25/P/20 central
				Materiales		1,020	m3		.km transporte hormigón
				R. obra y c. indirectos		30,600	m3		.Encofrado oculto alzado muros HA
						4,000	m2		.Encofrado oculto alzado muros HA
				Total partida		12,01	%		Costes indirectos...(s/total)
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOCE CON CERO UNA						
03.02.003	m3		HORMIGÓN HA-25 CIMIENTOS C/ENCOFRADO						
			Hormigón HA-25/P/20 en cimientos de muro, incluso encofrado completo y desencofrado, preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.						
0,100	h		.Oficial primera	21,10	2,11				Mano de obra
0,100	h		.Peón ordinario	16,95	1,70				Maquinaria
0,100	h		.Aguja neumática s/compresor D=80mm.	1,24	0,12				Materiales
0,100	h		.Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	6,50	0,65				Precios auxiliares
0,030	h		.Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	170,49	5,11				R. obra y c. indirectos
1,020	m3		.Hormigón HA-25/P/20 central	72,35	73,80				Total partida
30,600	m3		.km transporte hormigón	0,36	11,02				220,16
1,500	m2		.Encofrado cimientos	18,99	28,49				
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	123,00	3,69	0,007			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOSCIENTAS VEINTE CON DIECISEIS
				Mano de obra		0,007	kg		ACERO CORRUGADO B 500 S ALZADO MUROS
				Maquinaria		0,001			Acero corrugado B 500 S, colocado en alzados de muros de hormigón armado, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.
				Materiales		1,040	h		.Oficial 1ª ferralla
				Precios auxiliares		0,006	h		.Ayudante ferralla
				R. obra y c. indirectos		0,030	h		.Grúa telescópica autoprop. 20 t.
				Total partida			kg		.Acero corrugado B 500 S/SD pref.
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO VEINTISEIS CON SESENTA Y NUEVE						
							kg		.Alambre atar 1,30 mm.
							%		Costes indirectos...(s/total)
									Mano de obra
									Maquinaria
									Materiales
									R. obra y c. indirectos
									Total partida
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de UNA CON CINCUENTA Y SIETE						

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
03.02.007	m2		IMPERMEABILIZACION NODULAR MUROS Impermeabilización en trasdós de muro con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad, con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,7 kg/m², sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, y rematado superiormente con perfilera específica.			
0,100	h		.Cuadrilla A	48,85	4,89	
2,500	kg		.Clavijas de fijacion	0,92	2,30	
1,050	m2		.Geosintetico nodular PEAD	8,42	8,84	
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	16,03	0,48	
			Mano de obra			4,89
			Materiales			11,14
			R. obra y c. indirectos			0,48
			Total partida			16,51
UNA Asciede el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIECISEIS CON CINCUENTA Y						

Capítulo: 03.03

Explanación y taludes

03.03.001	m3		RELLENO C/MAT. EXCAVACIÓN Relleno con productos de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.			
0,100	h		.Peón ordinario	16,95	1,70	
0,040	h		.Cisterna agua s/camión 10.000 l.	35,92	1,44	
0,060	h		.Retrocargadora neumáticos 50 CV	34,09	2,05	
0,200	h		.Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	6,97	1,39	
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	6,58	0,20	
			Mano de obra			1,70
			Maquinaria			4,88
			R. obra y c. indirectos			0,20
			Total partida			6,78
Asciede el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SEIS CON SETENTA Y OCHO						
03.03.002	m3		ZAHORRA ARTIFICIAL C/MAT DEMOLICION Zahorra artificial procedente de machaqueo de escombros de obra, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.			
0,200	h		.Peón ordinario	16,95	3,39	
0,020	h		.Motoniveladora de 200 CV	80,28	1,61	
0,020	h		.Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	59,68	1,19	
0,020	h		.Cisterna agua s/camión 10.000 l.	35,92	0,72	
0,020	h		.Camión basculante 4x4 14 t.	38,87	0,78	
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	7,69	0,23	
			Mano de obra			3,39
			Maquinaria			4,30
			R. obra y c. indirectos			0,23
			Total partida			7,92
Asciede el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SIETE CON NOVENTA Y DOS						

03.03.003	m3		ZAHORRA NATURAL EN SUBBASE IP<6 Zahorra natural, husos ZN(50)/ZN(20), puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor y con índice de plasticidad <6.			
0,018	h		.Peón ordinario	16,95	0,31	
0,018	h		.Motoniveladora de 200 CV	80,28	1,45	
0,018	h		.Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	59,68	1,07	
0,018	h		.Cisterna agua s/camión 10.000 l.	35,92	0,65	
0,018	h		.Camión basculante 4x4 14 t.	38,87	0,70	
10,000	t		.km transporte zahorra	0,14	1,40	
2,200	t		.Zahorra nat. ZN(50)/ZN(20), IP<6	4,36	9,59	
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	15,17	0,46	
			Mano de obra			0,31
			Maquinaria			5,27
			Materiales			9,59
			R. obra y c. indirectos			0,46
			Total partida			15,63
Asciede el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de QUINCE CON SESENTA Y TRES						

03.03.004	m3		APORTE TIERRA VEGETAL Aporte tierra vegetal procedente de excavación, por medios mecánicos.			
0,150	h		.Peón ordinario	16,95	2,54	
0,150	h		.Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	48,41	7,26	
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	9,80	0,29	
			Mano de obra			2,54
			Maquinaria			7,26
			R. obra y c. indirectos			0,29
			Total partida			10,09
Asciede el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIEZ CON CERO NUEVE						

Capítulo: 03.04 Instalación de saneamiento pluviales

03.04.001	m3		EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TERR. COMPACTO Excavación en cimientos y pozos en terreno compacto, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo.			
0,040	h		.Peón ordinario	16,95	0,68	
0,040	h		.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,15	2,05	
0,080	h		.Camión basculante 4x2 10 t.	34,78	2,78	
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	5,51	0,17	
			Mano de obra			0,68
			Maquinaria			4,83
			R. obra y c. indirectos			0,17
			Total partida			5,68
Asciede el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCO CON SESENTA Y OCHO						

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
03.04.006	m		TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN4 250mm Colector de PVC corrugado para saneamiento, instalación enterrada, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², unión con junta elástica, 250 mm de diámetro nominal, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones				Capítulo: 03.05	Instalación de alumbrado y vigilancia tráfico	
0,100	h		.Oficial primera	21,10	2,11		03.05.001	ud	CUADRO MANDO ALUMBRADO P. 8 SAL. Reposición instalación existente por cuadro de mando para alumbrado público, para 8 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general,contactores,interruptores automáticos para protección de cada circuito de salida, interruptor diferencial por cada circuito de salida e interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj [mando] con interruptor horario, conexionado con red de suministro existente y cableado necesario. Incluido cimiento y pedestal en hormigón armado HA-25/P/20.
0,100	h		.Peón especializado	17,60	1,76			h	.Oficial 1ª electricista
0,288	m3		.Arena de río 0/6 mm.	17,25	4,97			h	.Oficial 2ª electricista
0,006	kg		.Lubricante tubos PVC j.elástica	7,11	0,04			m3	.Hormigón HA-25/P/20 central
1,000	m		.Tub.PVC corrug.doble j.elást SN4 D=250mm	19,42	19,42			m2	.Encofrado cimientos
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	28,30	0,85			ud	.Arm. puerta 1000x800x250
			Mano de obra			3,87		ud	.PIA ABB 4x10A, 6/15kA curva C
			Materiales			24,43	7,000	ud	.PIA ABB 4x16A, 6/15kA curva C
			R. obra y c. indirectos			0,85	7,000	ud	.PIA ABB 4x10A, 6/15kA curva C
			Total partida			29,15	0,400	ud	.PIA ABB 2x10A, 6/10kA curva C
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTINUEVE CON QUINCE							1,100	ud	.PIA ABB 4x32A, 6/15kA curva C
03.04.007	m		TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN4 315mm Colector de PVC corrugado para saneamiento, instalación enterrada, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², unión con junta elástica, 315 mm de diámetro nominal, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones				1,000	ud	.Contactor ABB tetrapolar 40A
0,100	h		.Oficial primera	21,10	2,11		7,000	ud	.Diferencial ABB 4x25A a 30mA tipo AC
0,100	h		.Peón especializado	17,60	1,76		2,000	ud	.Diferencial ABB 2x40A a 30mA tipo AC
0,329	m3		.Arena de río 0/6 mm.	17,25	5,68		2,000	ud	.Pequeño material
0,007	kg		.Lubricante tubos PVC j.elástica	7,11	0,05		1,000	%	Costes indirectos...(s/total)
1,000	m		.Tub.PVC corrug.doble j.elást SN4 D=315mm	29,11	29,11		1,000		Mano de obra
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	38,71	1,16		6,000		Materiales
			Mano de obra			3,87	1,000		Precios auxiliares
			Materiales			34,84	1,000		R. obra y c. indirectos
			R. obra y c. indirectos			1,16	14,000		Total partida
			Total partida			39,87	0,030		3.118,77
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y NUEVE CON OCHENTA Y SIETE							0,030		
03.04.008	ud		ACOMETIDA RED GRAL.SANEAM. PVC D=160/200 Acometida de saneamiento a la red general municipal con de tubería de PVC corrugado de 315 mm de diámetro nominal, reposición pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.				03.05.002	ud	ARMARIO PROT/MED/SECC. 2 TRIF. Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 2 contadores trifásicos, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 2 contadores trifásicos y reloj, 2 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 2 bornes de neutro de 25 mm2, 2 bloques de bornes de 2,5 mm2 y 2 bloques de bornes de 25 mm2 para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm2 para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm2 para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados, instalada, transporte, montaje y conexionado.
4,000	h		.Peón especializado	17,60	70,40			h	.Oficial 1ª electricista
0,500	m3		.Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	55,45	27,73			h	.Oficial 2ª electricista
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	98,13	2,94			ud	.Módulo medida 2 cont. trif.
			Mano de obra			70,40		ud	.Módulo seccionamiento 3 fus.
			Materiales			27,73	1,000		
			R. obra y c. indirectos			2,94	1,000		
			Total partida			101,07	1,000		
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO UNA CON CERO SIETE							1,000		
							1,000		
							1,000		
							1,000		

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
1,000		ud	.Cableado de módulos	17,04	17,04				
14,000		ud	.Pequeño material	3,21	44,94				
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	516,69	15,50		03.05.005	ud	POZO HM D=1 m h=1,0-1,5 m
			Mano de obra			39,60			Pozo de registro de hormigón en masa de 1 m de diámetro, altura interior de 1,0 a 1,5 m, con dispositivos de cubrición y cierre, solera de hormigón y cuerpo de hormigón en masa HM-20/P/20/I, encofrado con chapas metálicas reutiliza-
			Materiales			477,09			bles, cono asimétrico de pozo de registro de sección circu-
			R. obra y c. indirectos			15,50			lar, (100/60-40), incluso accesorios de montaje; tapa de re-
			Total partida			532,19			gistro y marco de fundición dúctil de 60 cm de diámetro, grabada con identificación, D400, insonorización de polieti-
CON			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de QUINIENTAS TREINTA Y DOS						leno y dispositivo antirrobo; incluido entronque estanco con colectores de entrada y salida y medios auxiliares.
			DIECINUEVE						
03.05.003		ud	ARMARIO DATOS RGB						
			Armario de control para luminarias RGB, envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, dimensiones1000x750			2,000		h	.Oficial primera
			mm, abierto por la base para entrada de cables, placa			2,000		h	.Peón especializado
			transparente y precintable de policarbonato, zócalos tripola-			1,539		m2	.Malla 15x30x5 1,564 kg/m2
			res verticales, aisladores de resina epoxi, pletinas de cobre			1,200		m3	.Hormigón HM-20/P/40/I central
			de 50x10 mm2 y bornes bimetálicas de 240 mm2, instala-			0,050		m	.Encof. met. anillo pozo D=100 cm
			da, transporte, montaje y conexionado hasta las luminarias			0,050		ud	.Enco. met. cono pozo (100/60-40)
			finales. Incluido cimientoy pedestal en hormigón armado			1,000		ud	.Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60
			HA-25/P/20.			0,030		%	Costes indirectos...(s/total)
									21,10 42,20
1,000		h	.Oficial 1ª electricista	20,45	20,45				Mano de obra
1,000		h	.Oficial 2ª electricista	19,15	19,15				Maquinaria
0,400		m2	.Encofrado cimientos	18,99	7,60				Materiales
1,100		m3	.Hormigón HA-25/P/20 central	72,35	79,59				R. obra y c. indirectos
1,000		ud	.Mecanismos de comando RGB	439,66	439,66				Total partida
1,000		ud	.Armario poliéster 1000x750 mm	619,61	619,61				332,73
14,000		ud	.Pequeño material	3,21	44,94				Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRESCIENTAS TREINTA Y DOS
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	1.231,00	36,93				CON SETENTA Y TRES
			Mano de obra			39,60	03.05.006	ud	ARQU.50x50x100 cm. RELL
			Materiales			1.183,80			Arqueta de 50x50x100 cm interior, de hormigón en masa HM/20/P/20/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, tapa rellenable de aluminio fundido, terminada y con p.p. de medios auxiliares.
			Precios auxiliares			7,60			
			R. obra y c. indirectos			36,93			
			Total partida			1.267,93			
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de MIL DOSCIENTAS SESENTA Y			3,500		h	.Oficial primera
			SIETE CON NOVENTA Y TRES			3,500		h	.Peón ordinario
						0,300		m3	.Hormigón HM-20/P/20 central
03.05.004		ud	ARMARIO SERVIDOR VIGILANCIA			0,024		m3	.Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM
			Armario con servidor de videovigilancia de tráfico, con Moden GSM, en armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, dimensiones1000x750 mm, abierto por la base para entrada de cables, placa transparente y precintable de policarbonato. Incluido cimientoy pedestal en hormigón armado HA-25/P/20.			0,192		m3	.Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM
						1,000		ud	.Tapa rell al. fund..50x50 cm.
						0,030		%	Costes indirectos...(s/total)
									21,10 73,85
									16,95 59,33
									67,66 20,30
									64,22 1,54
									55,45 10,65
									109,72 109,72
									275,39 8,26
									Mano de obra
									Materiales
									R. obra y c. indirectos
									Total partida
									283,65
1,000		h	.Oficial 1ª electricista	20,45	20,45				Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOSCIENTAS OCHENTA Y TRES
1,000		h	.Oficial 2ª electricista	19,15	19,15				CON SESENTA Y CINCO
0,400		m2	.Encofrado cimientos	18,99	7,60				
1,100		m3	.Hormigón HA-25/P/20 central	72,35	79,59				
1,000		ud	.Servidor videovig+Modem	331,25	331,25				
1,000		ud	.Armario poliéster 1000x750 mm	619,61	619,61				
14,000		ud	.Pequeño material	3,21	44,94				
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	1.122,59	33,68				
			Mano de obra			39,60			
			Materiales			1.075,39			
			Precios auxiliares			7,60			
			R. obra y c. indirectos			33,68			
			Total partida			1.156,27			
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de MIL CIENTO CINCUENTA Y SEIS						
			CON VEINTISIETE						

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
03.05.007	m		CAN. 4TPC160+2TPC90 Canalización soterrada reforzada, en zanja de 40x80 cm, para 4 tubos TPC rojo diámetro 160 mm y 2 tubos TPC rojo diámetro 90 mm, embebidos en prisma de hormigón HM-20/P/20 de central, cinta señalizadora, incluyendo excavación de térreo/granular con medios mecánicos y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N y medios auxiliares.				03.05.009	m	CAN. ALUMBRADO 6TPC90 Canalización alumbrado soterrada reforzada, en zanja de 30x80 cm, para 6 tubos TPC rojo diámetro 90 mm, embebidos en prisma de hormigón HM-20/P/20 de central, cinta señalizadora, incluyendo excavación de térreo/granular con medios mecánicos y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N y medios auxiliares.
0,050	h		.Oficial primera	21,10	1,06		0,030	h	.Oficial primera
0,050	h		.Peón ordinario	16,95	0,85		0,030	h	.Peón ordinario
4,000	m		.Tubo TPC160 mm.	5,60	22,40		6,000	m	.Tubo TPC90 mm.
2,000	m		.Tubo TPC90 mm.	3,65	7,30		0,100	m3	.Hormigón HM-20/P/20 central
0,200	m3		.Hormigón HM-20/P/20 central	67,66	13,53		1,000	m	.Cinta señalizadora
1,000	m		.Cinta señalizadora	0,13	0,13		0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	45,27	1,36				
			Mano de obra			1,91			Mano de obra
			Materiales			43,36			Materiales
			R. obra y c. indirectos			1,36			R. obra y c. indirectos
			Total partida			46,63			Total partida
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUARENTA Y SEIS CON						Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA CON OCHENTA Y CUATRO
SESENTA			Y TRES				03.05.010	m	CAN. ALUMBRADO 5TPC90 Canalización alumbrado soterrada reforzada, en zanja de 30x80 cm, para 5 tubos TPC rojo diámetro 90 mm, embebidos en prisma de hormigón HM-20/P/20 de central, cinta señalizadora, incluyendo excavación de térreo/granular con medios mecánicos y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N y medios auxiliares.
03.05.008	m		CAN. ALUMBRADO 1TPC90+1TPC63 Canalización alumbrado soterrada reforzada, en zanja de 30x80 cm, para 1 tubo TPC rojo diámetro 90 mm + 1 tubo TPC verde diámetro 63 mm para datos, embebidos en prisma de hormigón HM-20/P/20 de central, cinta señalizadora, incluyendo excavación de térreo/granular con medios mecánicos y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N y medios auxiliares.				0,030	h	.Oficial primera
0,020	h		.Oficial primera	21,10	0,42		0,030	h	.Peón ordinario
0,020	h		.Peón ordinario	16,95	0,34		5,000	m	.Tubo TPC90 mm.
1,000	m		.Tubo TPC90 mm.	3,65	3,65		0,100	m3	.Hormigón HM-20/P/20 central
1,000	m		.Tubo TPC63 mm.	1,86	1,86		1,000	m	.Cinta señalizadora
0,100	m3		.Hormigón HM-20/P/20 central	67,66	6,77		0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
1,000	m		.Cinta señalizadora	0,13	0,13				
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	13,17	0,40				
			Mano de obra			0,76			Mano de obra
			Materiales			12,41			Materiales
			R. obra y c. indirectos			0,40			R. obra y c. indirectos
			Total partida			13,57			Total partida
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRECE CON CINCUENTA Y						Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTISIETE CON CERO OCHO
SIETE									

MLptPF Este Documento -Tomo II- Consta de 307 Páginas Numeradas 244 de 307

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
03.05.016		ud	LUM. LINEAL LED L=1 m				03.05.018	ud	Proy. LED/20W/1030lm/5000K
			Luminaria lineal de 100 cm de altura y anchura 30 cm, con módulo de lámpara en LED 80 W, 10100 lm, 5000 °K, encapsulado con envoltente de polimetacrilato de metilo a medida, estanqueidad IP65, difusores fabricados en aluminio anodizado extruído, posibilidad de apertura de haces 2 x 3º y 2 x27º., vida de los 50.000 horas. Instalada en mástil estructural, incluido accesorios de anclaje y conexionado.						Proyector empotrable en pavimento en exterior, apto para escasa profundidad, clase I, IP67, cuerpo de aluminio fundido a presión y acabado inox mate, difusor en vidrio plano templado, carga máxima 6 tn, caja para empotrar con tornillos externa de acero inoxidable, conexión eléctrica, diámetro 240 mm, con módulo de lámpara LED de 20 W a 220-240 V 50/60 Hz, ángulo apertura hasta 10ºx50º, 5.000 °K, mínimo nominal 1030 lm y durabilidad 50.000 h. Instalación empotrada suelo, incluido pequeño material, demás accesorios y medios auxiliares.
1,000	h		.Oficial 1ª electricista	20,45	20,45		0,500	h	.Oficial 1ª electricista
1,000	ud		.Lum.lineal LED L=1 m.	880,58	880,58		1,000	ud	.Proy. LED/20W/1030lm/5000K
1,000	ud		.Pequeño material	3,21	3,21		1,000	ud	.Pequeño material
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	904,24	27,13		0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
				Mano de obra		20,45			
				Materiales		883,79			
				R. obra y c. indirectos		27,13			
				Total partida		931,37			
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de NOVECIENTAS TREINTA Y UNA CON TREINTA Y SIETE						
									Mano de obra
									Materiales
									R. obra y c. indirectos
									Total partida
									338,29
03.05.017		ud	Proy. LED/12W/800lm/5000K				OCHO		Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRESCIENTAS TREINTA Y CON VEINTINUEVE
			Proyector empotrable en pavimento en exterior, clase II, IP67, proyección RAD LED 360, cuerpo de aluminio fundido a presión y pintado en color metalizado, difusor en vidrio plano templado, carga máxima 6 tn, caja para empotrar con tornillos externa de acero inoxidable, conexión eléctrica, diámetro 200 mm, con módulo de lámpara LED de12 W a 220-240 V 50/60 Hz, 5.000 °K, mínimo nominal 800 lm y durabilidad 50.000 h. Instalación empotrada en suelo, incluido pequeño material, demás accesorios y medios auxiliares.				03.05.019	ud	PICA TOMA TIERRA INSTALADA L=1,5 m.
									Pica para toma de tierra, de acero cobrizado de 1,5 m. de longitud y D=14,6 mm, conexionado con la instalacion.
0,500	h		.Oficial 1ª electricista	20,45	10,23		0,230	h	.Oficial 1ª electricista
1,000	ud		.Proy. LED/12W/800lm/5000K	290,00	290,00		0,230	h	.Peón ordinario
1,000	ud		.Pequeño material	3,21	3,21		1,000	ud	Pica toma de tierra L=1,5 m.
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	303,44	9,10		0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
				Mano de obra		10,23			
				Materiales		293,21			
				R. obra y c. indirectos		9,10			
				Total partida		312,54			
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRESCIENTAS DOCE CON CINCUENTA Y CUATRO				03.05.020	ud	REPOSICIONES EN INST. EXISTENTE
									Reposicion de daños y conservacion de instalación existente.
							8,000	h	.Oficial 1ª electricista
							8,000	h	.Oficial 2ª electricista
							1,000	ud	.Reposicion en instalacion exist.
							0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
									Mano de obra
									Materiales
									R. obra y c. indirectos
									Total partida
									1.026,70
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de MIL VEINTISEIS CON SETENTA						

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
Capítulo: 03.06			Instalacion de agua y riego				03.06.004	ud	ARQUETA HM 60x60x80 T/RELL./BAJANTE
03.06.001	m3		EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TERR. COMPACTO						Arqueta, dimensiones interiores 60x60x80 cm, de hormigón en masa "in situ" HM-20/P/20, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, con marco y tapa rellenable de fundición de aluminio, grabada con tipo de instalación, ca-beza de bajante fijada sobre muro con perfil omega de pro-tección galvanizado acabado color.
0,040	h		.Peón ordinario	16,95	0,68	1,000	h		.Oficial primera
0,040	h		.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,15	2,05	1,200	h		.Peón especializado
0,080	h		.Camión basculante 4x2 10 t.	34,78	2,78	0,100	h		.Excav.hidráulica neumáticos 84 CV
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	5,51	0,17	0,200	m3		.Hormigón HM-20/P/40/I central
				Mano de obra	0,68	1,000	ud		.Arq.HM c/zunch.sup-fondo 60x60x80
				Maquinaria	4,83	1,000	ud		.Cerco y tapa fundicion al. rel. 60x60cm
				R. obra y c. indirectos	0,17	1,000	ud		.Bajante con envolv chapa omega
				Total partida	5,68	0,030	%		Costes indirectos...(s/total)
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCO CON SESENTA Y OCHO									Mano de obra
03.06.002	m3		EXCAV. ZANJA TERR. COMPACTO						Maquinaria
			Excavación en zanja en terreno compacto, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de em-pleo.						Materiales
0,100	h		.Peón ordinario	16,95	1,70				R. obra y c. indirectos
0,020	h		.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,15	1,02				Total partida
0,050	h		.Camión basculante 4x4 14 t.	38,87	1,94				304,08
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	4,66	0,14				Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRESCIENTAS CUATRO CON CERO OCHO
				Mano de obra	1,70	03.06.005	ud		ARQUETA HM 60x60x80 D400
				Maquinaria	2,96				Arqueta, dimensiones interiores 60x60x80 cm, de hormigón en masa "in situ" HM-20/P/20, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, con marco y tapa de fundición insonorizada y grabada con tipo de instalación clase D400.
				R. obra y c. indirectos	0,14		h		.Oficial primera
				Total partida	4,80	0,400	h		.Peón especializado
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUATRO CON OCHENTA						1,200	h		.Excav.hidráulica neumáticos 84 CV
03.06.003	ud		ARQUETA HM 60x60x80 T/RELL.			0,250	h		.Hormigón HM-20/P/40/I central
			Arqueta, dimensiones interiores 60x60x80 cm, de hormigón en masa "in situ" HM-20/P/20, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, con marco y tapa rellenable de fundición de aluminio y grabada con tipo de instalación.			0,200	m3		.Hormigón HM-20/P/40/I central
0,400	h		.Oficial primera	21,10	8,44	1,000	ud		.Arq.HM c/zunch.sup-fondo 60x60x80
1,200	h		.Peón especializado	17,60	21,12	1,000	ud		.Cerco y tapa fundicion al. rel. 60x60cm
0,250	h		.Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	44,33	11,08	0,030	%		Costes indirectos...(s/total)
0,200	m3		.Hormigón HM-20/P/40/I central	67,99	13,60				Mano de obra
1,000	ud		.Arq.HM c/zunch.sup-fondo 60x60x80	49,05	49,05				Maquinaria
1,000	ud		.Cerco y tapa fundicion al. rel. 60x60cm	90,20	90,20				Materiales
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	193,49	5,80				R. obra y c. indirectos
				Mano de obra	29,56				Total partida
				Maquinaria	11,08				178,49
				Materiales	152,85				Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y OCHO CON CUARENTA Y NUEVE
				R. obra y c. indirectos	5,80				
				Total partida	199,29				
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO NOVENTA Y NUEVE									
CON			VEINTINUEVE						

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
03.06.006	m		COND.POLIET.PE 100 PN 16 DN=75mm. Tubería de polietileno baja densidad PE100, de 75 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 16 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares.				03.07.002	m2	PAV. GRANITO 50x25x6 cm Pavimento con baldosa de granito, color, dimensiones 50x25x6 cm, acabado abujardado, colocado sobre asiento de hormigón HM-20/P/20 de 15 cm de espesor, recibido con mortero de cemento, con formación de bombeo, incluida junta de dilatación, enlechado y limpieza
0,050	h		.Oficial 1ª fontanero calefactor	21,30	1,07		0,200	h	.Oficial primera
0,050	h		.Oficial 2ª fontanero calefactor	19,40	0,97		0,500	h	.Peón ordinario
1,000	m		Tub.polietileno a.d. PE100 PN16 DN=75mm.	5,04	5,04		0,030	m3	.Hormigón HM-20/P/20 central
0,100	m3		.Arena de río 0/6 mm.	17,25	1,73		1,000	m2	.Bald. granito granallado 50x25x6 cm
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	8,81	0,26		1,000	m3	.LECHADA CEMENTO
							0,001	m3	.LECHADA CEMENTO
							1,000	ud	.Junta dilatación/m2 pavim.piezas
							0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
				Mano de obra		2,04			
				Materiales		6,77			
				R. obra y c. indirectos		0,26			
				Total partida		9,07			
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de NUEVE CON CERO SIETE							Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SESENTA Y TRES CON VEINTICUATRO		
03.06.007	ud		VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=80mm Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 80 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones, accesorios y anclaje.				03.07.003	m2	PAV. GRANITO 80x40x6 cm Pavimento de baldosa de granito, color, dimensiones 80x40x6 cm, acabado granallado, clase de resbalicidad 3, colocado sobre asiento de hormigón HM-20/P/20 de 15 cm de espesor, recibido con mortero de cemento, con formación de bombeo, incluida junta de dilatación, enlechado y limpieza
0,500	h		.Oficial 1ª fontanero calefactor	21,30	10,65			h	.Oficial primera
0,500	h		.Oficial 2ª fontanero calefactor	19,40	9,70			h	.Peón ordinario
1,000	ud		.Vál.compue.c/elást.brida D=80 mm	168,23	168,23			m3	.Hormigón HM-20/P/20 central
1,000	ud		.Unión brida-enchufe fund.dúctil D=80mm	45,62	45,62			m2	.Bald. granito granallado 80x40x6 cm
1,000	ud		.Unión brida-liso fund.dúctil D=80mm	35,51	35,51		0,300	m3	.LECHADA CEMENTO
2,000	ud		.Goma plana D=80 mm.	1,52	3,04		1,000	ud	.Junta dilatación/m2 pavim.piezas
16,000	ud		.Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,31	20,96		0,001	%	Costes indirectos...(s/total)
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	293,71	8,81		0,030		
				Mano de obra		20,35			
				Materiales		273,36			
				R. obra y c. indirectos		8,81			
				Total partida		302,52			
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRESCIENTAS DOS CON CINCUENTA Y DOS							Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO TRES CON CUARENTA Y CUATRO		
Capítulo: 03.07			Pavimentos				Y		
03.07.001	m		BORD.GRANITO PICONADO 10x20 cm. Bordillo recto de granito piconado, de 10x20 cm colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20 de 15 cm de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.						
0,200	h		.Oficial primera	21,10	4,22				
0,200	h		.Peón ordinario	16,95	3,39				
0,045	m3		.Hormigón HM-20/P/20 central	67,66	3,04				
1,000	m		.Bord.recto grani.picona.10x20	16,70	16,70				
0,001	m3		.LECHADA CEMENTO	84,80	0,08				
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	27,43	0,82				
				Mano de obra		7,61			
				Materiales		19,82			
				R. obra y c. indirectos		0,82			
				Total partida		28,25			
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de VEINTIOCHO CON VEINTICINCO							Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO TRES CON CUARENTA Y CUATRO		

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
03.07.004	m2		PAV. GRANITO 80x40x8 cm				03.08.002	m	Barandilla modular
			Pavimento de baldosa de granito, color, dimensiones 80x40x8 cm, acabado granallado, clase de resbalicidad 3, colocado sobre asiento de hormigón HM-20/P/20 de 15 cm de espesor, recibido con mortero de cemento, con formación de bombeo, incluida junta de dilatación, enlechado y limpieza						Barandilla modular de empotrado lateral, acero galvanizado electropintado, acabado color, refuerzo espolvoreado de poliéster, acero inoxidable en tornillería, altura de defensa 1,20 m sobre rasante, pasamanos superior circular 60x2 mm, barras horizontales en tubo 20x1,5 mm soldados en montantes verticales de planta 7 mm de espesor, zócalo de 10 cm, anclaje vertical con pletinas de 130x60x7 mm y camisas de expansión de amarre
0,400	h		.Oficial primera	21,10	8,44				
0,700	h		.Peón ordinario	16,95	11,87				
0,060	m3		.Hormigón HM-20/P/20 central	67,66	4,06	0,500	h		.Oficial primera
1,000	m2		.Bald. granito granallado 80x40x8 cm	93,97	93,97	0,500	h		.Peón ordinario
0,001	m3		.LECHADA CEMENTO	84,80	0,08	0,500	h		.Motosoldadora eléct. 5 KVA
1,000	ud		.Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,23	0,23	1,000	m		.Barandilla modular 130 cm
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	118,65	3,56	0,100	ud		.Terminal
						1,000	ud		.Anclaje
			Mano de obra			0,030	%		Costes indirectos...(s/total)
			Materiales						
			R. obra y c. indirectos						
			Total partida		122,21				
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO VEINTIDOS CON VEINTIUNA						
									Mano de obra
									Maquinaria
									Materiales
									R. obra y c. indirectos
									Total partida
									132,39
									Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS CON TREINTA Y NUEVE
Capítulo: 03.08			Defensas y cierres				03.08.003	m2	PUER.ABATIBLE CHAPA CUART. 2 H.
03.08.001	ud		BOLARDO ACERO INOX. h=1 m.						Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada formando cuarterones de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre si, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.
			Suministro y colocación de bolardo de acero inoxidable, 100 cm de altura, colocado sobre acera con cimentación de hormigón, remates de pavimento y limpieza.						
1,000	h		.Oficial primera	21,10	21,10	0,500	h		.Oficial 1ª metal
1,000	h		.Peón ordinario	16,95	16,95	0,500	h		.Ayudante metal
1,000	ud		.Pilona inox. h= 1 m c/cim	112,37	112,37	1,000	m2		Puerta abatible chapa cuarterones
4,000	ud		.Pequeño material	3,21	12,84	0,160	ud		Transporte a obra
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	163,26	4,90	0,030	%		Costes indirectos...(s/total)
			Mano de obra						
			Materiales						
			R. obra y c. indirectos						
			Total partida		168,16				
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO CON DIECISEIS						
									Mano de obra
									Materiales
									R. obra y c. indirectos
									Total partida
									210,77
									Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOSCIENTAS DIEZ CON SETENTA Y SIETE

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
Capítulo: 03.09			Revestimientos						
							03.10.002	m2	CUBRIC.GEORED PEBD 425 g./m2
03.09.001	m2		CHAPADO GRANITO 60x40x2 cm. Revestimiento de muros con piezas rígidas de granito 60x40x2 cm, abujardado, recibido con mortero de cemento adhesivo especial, fijado con anclaje oculto con fijaciones galvanizadas, i/cajas en muro necesarias, rejuntado con lechada de cemento y limpieza.						Cubrición con geored de polietileno baja densidad, de 425 g./m2, resistente a la acción de los rayos UV, colocada en suelos con pendientes medias y fuertes, con un solape del 10 % y anclada al mismo con grapas especiales.
				0,160				h	.Peón especializado
				0,160				h	.Peón jardinería
0,500	h		.Oficial primera	21,10	10,55			m2	.Geored de PEBD 425 g/m2
0,500	h		.Peón ordinario	16,95	8,48			ud	.Piqueta metál.sujec.redes y mallas
1,050	m2		.Granito color 60x40x2 cm	27,18	28,54			ud	.Grapa metál.sujec.redes y mallas
0,025	m3		.Mortero de cemento M-10	90,62	2,27			%	Costes indirectos...(s/total)
0,002	m3		.Lechada CEM. BL-II/A-L 42,5 R	119,04	0,24				Mano de obra
1,000	ud		.Mat.auxiliar chapado piedra (anclajes)	16,34	16,34				Materiales
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	66,42	1,99				R. obra y c. indirectos
				Mano de obra		19,03			Total partida
				Materiales		44,88			8,50
				Precios auxiliares		0,24			
				R. obra y c. indirectos		4,26			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de OCHO CON CINCUENTA
				Total partida		68,41	03.10.003	m2	FORM.CÉSPED ORNAMENTAL
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SESENTA Y OCHO CON CUARENTA Y UNA						Formación de césped fino de gramíneas, resistente a la sombra por siembra de una mezcla de Agrostis tenuis al 10%, Festuca ovina duriuscula al 30 %, Festuca rubra Phalaris al 30 % y Festuca rubra Tricophylla al 30 %, en superficies hasta 1000 m2, comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., perfilado definitivo, pase de rulo y preparación para la siembra, siembra de la mezcla indicada a razón de 25 gr/m2. y primer riego.
03.09.002	m		ANGULAR GALV. 60x60x10 mm Angular galvanizado soporte de aplacado de piedra, dimensiones 60x60x10 mm, fijado a muro de hormigón , incluso nivelación y montaje en obra.					h	.Oficial 1ª jardinería
0,200	h		.Oficial 1ª metal	21,40	4,28		0,200	h	.Peón jardinería
0,200	h		.Ayudante	18,80	3,76		0,200	h	.Peón jardinería
1,100	m		.Angular galv 60x60x10 mm	8,73	9,60		0,100	kg	.Fertilizante compl.césped NPK-Mg
0,004	m3		.Mortero de cemento M-10	90,62	0,36		0,025	kg	.Mezcla sem.césped ornam. sombra
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	18,00	0,54		0,005	m3	.Mantillo limpio cribado
				Mano de obra		8,04	0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
				Materiales		9,60			Mano de obra
				R. obra y c. indirectos		0,90			Materiales
				Total partida		18,54			R. obra y c. indirectos
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIECIOCHO CON CINCUENTA Y CUATRO						Total partida
									8,30
									Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de OCHO CON TREINTA
Capítulo: 03.10			Ajardinamiento				Capítulo: 03.11		Señalética
03.10.001	m3		APORTE TIERRA VEGETAL Aporte tierra vegetal procedente de excavación, por medios mecánicos.				03.11.001	ud	SEÑAL RECTANGULAR REFLEXIVA H.I.60x40 cm.
0,150	h		.Peón ordinario	16,95	2,54			h	Señal rectangular de 60x40 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.
0,150	h		.Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	48,41	7,26		0,600	h	.Oficial segunda
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	9,80	0,29		0,600	h	.Peón ordinario
				Mano de obra		2,54	1,000	ud	.Señal rectangular refl.H.I. 60x40 cm
				Maquinaria		7,26	4,000	m	.Poste galvanizado 100x50x3 mm.
				R. obra y c. indirectos		0,29	0,150	m3	.Hormigón HM-20/P/20 central
				Total partida		10,09	0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIEZ CON CERO NUEVE						169,79
									5,09
									Mano de obra
									Materiales
									R. obra y c. indirectos
									Total partida
									174,88
									Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO CON OCHENTA Y OCHO

MLptPF Este Documento -Tomo II- Consta de 307 Páginas Numeradas 250 de 307

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe					
Capítulo: 04.02							Explanación y taludes				
04.02.001							m2	PERFILADO TALUDES PEDRAPLÉN			
							Perfilado y refino de taludes de pedraplén.				
0,050		h	.Peón ordinario	16,95	0,85						
0,050		h	.Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,15	2,56						
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	3,41	0,10						
						Mano de obra	0,85				
						Maquinaria	2,56				
						R. obra y c. indirectos	0,10				
						Total partida	3,51				
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES CON CINCUENTA Y UNA											
04.02.002							m3	DESMONTE TIERRA EXPLAN.			
							Desmonte en tierra de la explanación con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo				
0,006		h	Capataz	18,84	0,11						
0,012		h	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	62,96	0,76						
0,036		h	.Camión basculante 4x4 14 t.	38,87	1,40						
1,000		m3	Canon de tierra a vertedero	3,00	3,00						
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	5,27	0,16						
						Mano de obra	0,11				
						Maquinaria	5,16				
						R. obra y c. indirectos	0,16				
						Total partida	5,43				
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCO CON CUARENTA Y TRES											
04.02.003							m3	EXCAVACIÓN CAJA ENSANCHE h<0,5 m			
							Excavación para apertura de caja, profundidad <0,50 m., incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo.				
0,025		h	.Peón ordinario	16,95	0,42						
0,025		h	.Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	44,33	1,11						
0,050		h	.Camión basculante 4x4 14 t.	38,87	1,94						
0,030		%	Costes indirectos...(s/total)	3,47	0,10						
						Mano de obra	0,42				
						Maquinaria	3,05				
						R. obra y c. indirectos	0,10				
						Total partida	3,57				
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRES CON CINCUENTA Y SIETE											
Capítulo: 04.03							Instalación de alumbrado				
04.03.001							m	ALBARDILLA PIEDRA GRANÍTICA 50x10			
							Albardilla de piedra granítica labrada con textura apomazada en caras vistas de 50x10 cm en sección rectangular, recibida con recrecido de 50 mm en mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, i/nivelación, asiento, rejuntado, sellado de juntas, labrado de cantos vistos y limpieza.				
						h	.Oficial primera	21,10	10,55		
						h	.Peón ordinario	16,95	8,48		
						m	.Albardilla p.gran.labrada 50x10 cm	84,32	84,32		
						m3	.Mortero de cemento M-5	73,42	0,59		
						t	.Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	96,32	0,10		
						%	Costes indirectos...(s/total)	104,04	3,12		
							Mano de obra		19,03		
							Materiales		85,01		
							R. obra y c. indirectos		3,12		
						Total partida			107,16		
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO SIETE CON DIECISEIS											
04.03.002							m3	MURO MAMPOSTERÍA ORDINARIA			
							Muro de mampostería ordinaria, de espesor y altura variable, incluyendo mampuestos, mortero de agarre, rehundido de juntas, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento, completamente terminado.				
						h	.Oficial cantero	20,15	40,30		
						h	.Ayudante cantero	19,15	57,45		
						t	.Piedra para mampostería s/c	8,27	24,81		
						t	.km transporte de piedra	0,19	16,72		
						m3	.Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7,5/CEM	64,72	20,71		
						m3	.km transporte hormigón	0,36	11,52		
						%	Costes indirectos...(s/total)	171,51	5,15		
							Mano de obra		97,75		
							Maquinaria		28,24		
							Materiales		45,52		
							R. obra y c. indirectos		5,15		
						Total partida			176,66		
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS CON SESENTA Y SEIS											

Este Documento -Tomo II- Consta de 307 Páginas Numeradas

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe			
04.03.008		ud	Proy. LED/7W/850/3000K				Capítulo: 04.04	Pavimentos y cierres	
			Proyector empotrable en muro exterior, clase I, IP65, cuerpo a aluminio fundido a presión y pintado en color metalizado, difusor de vidrio plano satinado, caja para empotrar con tornillos de acero inoxidable, conexión eléctrica, dimensiones mínimas de 224x55x61 mm, con módulo de lámpara LED de 7 W a 220-240 V50/60 Hz, 3.000 °K, mínimo nominal 850 lm, durabilidad 60.000 h y con caja. Instalaciónempotrada en paramento vertical exterior, incluido pequeño material, demás accesorios y medios auxiliares.				04.04.001	m2	PAV.TERRIZO JABRE e=10 cm.MANUAL
									Pavimento terrizo peatonal de 10 cm. de espesor, con jabre granítico de color albero, cribado, sobre explanación previamente preparada, i/rasanteo previo, extendido, perfilado de bordes, humectación, apisonado y limpieza, terminado.
							0,080	h	.Peón ordinario
							0,012	h	.Minicargadora neumáticos 60 CV
							0,025	h	.Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.
1,000	h		.Oficial 1ª electricista	20,45	20,45		0,020	m3	.Agua
1,000	ud		.Proy. LED/7W/850/3000K	173,00	173,00		0,120	m3	.Jabre granítico cribado color
1,000	ud		.Pequeño material	3,21	3,21		0,030	%	Costes indirectos...(s/total)
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	196,66	5,90				
				Mano de obra		20,45			Mano de obra
				Materiales		176,21			Maquinaria
				R. obra y c. indirectos		5,90			Materiales
				Total partida		202,56			R. obra y c. indirectos
									Total partida
									6,98
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOSCIENTAS DOS CON CINCUENTA Y SEIS						Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SEIS CON NOVENTA Y OCHO
04.03.009		ud	PICA TOMA TIERRA INSTALADA L=1,5 m.				04.04.002	m	ENREJADO H2,2MALLA METÁLICA C/CIM
			Pica para toma de tierra, de acero cobrizado de 1,5 m. de longitud y D=14,6 mm, conexionado con la instalacion.						Cerramiento de altura total 2,20 m y formado por dos hojas.
0,230	h		.Oficial 1ª electricista	20,45	4,70				Hoja inferior opaca de fábrica revestida de piedra, altura a la rasante no superior a 0,25 m y sobre cimiento de hormigón. Pliegues de refuerzo, paso de malla 200x50 mm y reducido en zonas de pliegue a 50x50 mm, alambre galvanizado 5 mm con acabado pintado de color, atornillado a postes metálicos pintados de 60x40x2 mm equidistantes 1 m..
0,230	h		.Peón ordinario	16,95	3,90			h	.Oficial segunda
1,000	ud		Pica toma de tierra L=1,5 m.	10,42	10,42		0,200	m2	.Encofrado cimientos
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	19,02	0,57		1,000	m3	.Hormigón HA-25/P/20 central
				Mano de obra		8,60	0,150	h	.Compres.portátil diesel 10 m3/min.12 bar
				Materiales		10,42	0,250	h	.Martillo manual perforador neumat.28 kg
				R. obra y c. indirectos		0,57	0,250	t	.Cemento CEM I 42,5 R sacos
				Total partida		19,59	0,005	ud	.Poste metálico 60x40x2 mm
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIECINUEVE CON CINCUENTA Y NUEVE				1,500	m2	.Malla galvanizada platificada
							2,000	%	Costes indirectos...(s/total)
							0,030		
				Mano de obra		316,80			Mano de obra
				Materiales		680,00			Maquinaria
				R. obra y c. indirectos		29,90			Materiales
				Total partida		1.026,70			Precios auxiliares
			Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de MIL VEINTISEIS CON SETENTA						R. obra y c. indirectos
									Total partida
									60,49

MLptPF

Este Documento -Tomo II- Consta de 307 Páginas Numeradas

258 de 307

Este Documento -Tomo II- Consta de 307 Páginas Numeradas

Anejo 09. Justificación de Precios

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Capítulo: 07 Gestión de Residuos						
07.001		mes	ALQUILER CONTENEDOR RCD 4m3 Coste del alquiler de contenedor de 4 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos.			
1,000	mes		.Alq.contenedor RCD 4m3	59,33	59,33	
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	59,33	1,78	
			Maquinaria			59,33
			R. obra y c. indirectos			1,78
			Total partida			61,11
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SESENTA Y UNA CON ONCE						
07.002		mes	ALQUILER CONTENEDOR RCD 16m3 Coste del alquiler de contenedor de 16 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos.			
1,000	mes		.Alq.contenedor RCD 16m3	84,13	84,13	
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	84,13	2,52	
			Maquinaria			84,13
			R. obra y c. indirectos			2,52
			Total partida			86,65
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de OCHENTA Y SEIS CON CINCO						
SESENTA Y						
07.003		h	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, realizado por personal de la empresa ejecutora.			
1,000	h		.Peón ordinario	16,95	16,95	
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	16,95	0,51	
			Mano de obra			16,95
			R. obra y c. indirectos			0,51
			Total partida			17,46
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIECISIETE CON CUARENTA Y SEIS						
07.004		h	MACHAQUEO RESIDUOS DEMOLICIÓN PLANTA INTEGRRA Machaqueo en obra de hormigón en masa o ligeramente armado limpio de impurezas, mediante grupo móvil de trituración de mandíbulas con tratamiento de 300 t/h, con una granulometría máxima de entrada de 500 mm, haciendo un "todo uno" con granulometría aproximada de 0-50 mm, incluso máquina para alimentación y máquina para retirada, acopios o carga sobre camión, quedando el material reciclado en propiedad del cliente, para una cantidad mínima de 1000 toneladas.			
1,000	h		.Maquinista o conductor	20,35	20,35	
1,000	ud		.Planta integral de machaqueo 300 t/h	212,35	212,35	
0,030	%		Costes indirectos...(s/total)	232,70	6,98	
			Mano de obra			20,35
			Materiales			212,35
			R. obra y c. indirectos			6,98
			Total partida			239,68
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOSCIENTAS TREINTA Y NUEVE CON SESENTA Y OCHO						

Anejo 10
Instalaciones

	INDICE
1	ALUMBRADO
2	SANEAMIENTO PLUVIALES
3	ABASTECIMIENTO de AGUA y RIEGO

Anejo 10.- Instalaciones

1 ALUMBRADO

Se establece la siguiente distribución luminotécnica:

- Iluminación ornamental del intradós del arco estructural del puente.
- Alumbrado viario y de los itinerarios peatonales no cubiertos.
- Alumbrado de los itinerarios peatonales cubiertos.

Distribución 400/230 (V), frecuencia 50 (Hz) y con la caracterización que sigue:

- Acometida a la red de suministro existente en Paseo Malecón.
- Cuadro de protección y medida [CPM]
- Tres circuitos de distribución que inician aguas arriba del CPM y dan servicio a las luminarias proyectadas.
- Red de tierra.

Acometida

La acometida se realizará a la red de alumbrado existente en Paseo Malecón, en instalación enterrada y siguiendo las especificaciones establecidas en la ITC-B-11 [Redes de Distribución de Energía Eléctrica. Acometidas]. e ITC-BT-07 [Redes Subterráneas para Distribución en Baja Tensión].

La acometida se realizará de forma que el aislamiento de los conductores se mantenga hasta los elementos de conexión de la CPM, discurrirá, además, por terrenos de dominio público.

Cuadro de Protección y Medida [CPM]

El cuadro de protección y medida se instalará en armario con la situación representado en plano específico, para que se accesible -siempre- desde dominio público. el cuadro está constituido por material aislante, autoextinguible, clase térmica A, con el debido índice de protección, como envolvente, tapa exterior lleva con mirilla transparente identificada resistente a las radiaciones ultravioletas, las cuales permitan la lectura de los contadores y del reloj. La tensión nominal se estimará en 440 (V) y el embarrado general soportará corriente de corta-circuito normalizada eficaces durante 1 segundo. El cuadro de protección y medida equipará un contacto con bloque de fuerza conectado a un reductor de flujo y un bloque de mando con reloj.

El armario contendrá los siguientes elementos: Caja general de protección, contador electrónico directo, protecciones para sobreintensidades y contactos indirectos, equipo de medida y elementos de regulación y control de potencia e intensidad.

Luminarias

Conexión con Paseo do Malecón

5 luminarias de aluminio inyectado a alta presión, color grafito, difusor en vidrio templado para iluminación directa, conexión eléctrica incluida a red de alimentación existente, dimensiones 730x295x135 mm, con lámpara LED de 155 W a 230 V/50 Hz, 5000 °K, 22750 lm.

36 proyectores empotrables en muro exterior, IP65, clase I, cuerpo a aluminio fundido a presión y pintado en color metalizado, difusor de vidrio plano satinado, caja para empotrar con tornillos de acero inoxidable, conexión eléctrica a red existente, dimensiones mínimas de 284x88x56 mm, con módulo de lámpara LED de 10 W a 220-240 V50/60 Hz, 5.000 °K, mínimo nominal 1.400 lm.

24 proyectores empotrables en pavimento exterior, IP67, clase II, proyección RAD LED 210, cuerpo de aluminio fundido a presión y pintado en color metalizado, difusor en vidrio plano templado, carga máxima 6 tn, caja para empotrar con tornillos externa de acero inoxidable, conexión eléctrica a red existente, diámetro 200 mm, con módulo de lámpara LED de 9 W a 220-240 V 50/60 Hz, 5.000 °K, mínimo nominal 450 lm.

2 luminarias ancladas en terreno con piqueta de 30 cm en exterior, IP65, clase I, cuerpo de aluminio fundido a presión y pintado de color metalizado, difusor en vidrio templado, abatible, reflector de aluminio, tornillería de acero inoxidable, conexión eléctrica a red existente, dimensiones mínimas 80x132x30 mm, con módulo de lámpara LED de 10 W a 220-240 V50/60 Hz,5.000 °K, mínimo 1.500 lm.

Conexión con Rúas Corredoira y Santa Clara

6 luminarias de 100 cm de altura y anchura 30 cm, con módulo de lámpara en LED 80 W, 10100 lm, 5000 °K, encapsulado con envolvente de polimetacrilato de metilo a medida, estanqueidad IP65, difusores fabricados en aluminio anodizado extruído, posibilidad de apertura de haces 2 x 3º y 2 x27º, instalados en mástil estructural.

12 proyectores empotrables en pavimento en exterior, clase II, IP67, proyección RAD LED 360, cuerpo de aluminio fundido a presión y pintado en color metalizado, difusor en vidrio plano templado, carga máxima 6 tn, caja para empotrar con tornillos externa de acero inoxidable, conexión eléctrica, diámetro 200 mm, con módulo de lámpara LED de12 W a 220-240 V 50/60 Hz, 5.000 °K, mínimo nominal 800 lm.

2 proyectores empotrables en pavimento en exterior, apto para escasa profundidad, clase I, IP67, cuerpo de aluminio fundido a presión y acabado inox mate, difusor en vidrio plano templado, carga máxima 6 tn, caja para empotrar con tornillos externa de acero inoxidable, conexión eléctrica, diámetro 240 mm, con módulo de lámpara LED de 20 W a 220-240 V 50/60 Hz, ángulo apertura hasta 10ºx50º, 5.000 °K, mínimo nominal 1030 lm.

Anejo 10.- Instalaciones

Puente Metálico

10 luminarias de 100 cm de altura y anchura 30 cm, con módulo de lámpara en LED 80 W, 10100 lm, 5000 °K, encapsulado con envoltente de polimetacrilato de metilo a medida, estanqueidad IP65, difusores fabricados en aluminio anodizado extruido, posibilidad de apertura de haces 2 x 3º y 2 x27º., instaladas en mástil estructural.

38 proyectores empotrables en pavimento en exterior, apto para escasa profundidad, clase I, IP67, cuerpo de aluminio fundido a presión y acabado inox mate, difusor en vidrio plano templado, carga máxima 6 tn, caja para empotrar con tornillos externa de acero inoxidable, conexión eléctrica, diámetro 240 mm, con módulo de lámpara LED de 20 W a 220-240 V 50/60 Hz, ángulo apertura hasta 10ºx50º, 5.000 °K, mínimo nominal 1030 lm.

4 proyectores de aluminio inyectado a alta presión, ajustable en superficies, color grafito, difusor en vidrio templado para iluminación directa, conexión eléctrica incluida, IP66, dimensiones 272x238x73 mm, lámpara LED de 54 W a 230 V/50 Hz, 5000 °K, 7550 lm.

8 proyectores de aluminio inyectado a alta presión, ajustable en superficies, color grafito, difusor en vidrio templado para iluminación directa, conexión eléctrica incluida, IP66, dimensiones 272x238x73 mm, lámpara LED de 67 W a 230 V/50 Hz, 5000 °K, 9500 lm.

4 proyectores empotrables en pavimento en exterior, clase I, IP67, cuerpo en aluminio extruido anodizado mate, difusor en vidrio plano templado serigrafiado, rejilla antideslumbramiento, junta EPDM, carga máxima 6 tn, caja para empotrar con tornillos externa de acero inoxidable, conexión eléctrica, dimensiones 525x79 mm, con módulo de lámpara RGB LED de 20 W a 220-240 V 50/60 Hz, ángulo apertura a 12º, mínimo nominal 2.000 lm.

8 proyectores empotrables en pavimento en exterior, clase I, IP67, cuerpo en aluminio extruido anodizado mate, difusor en vidrio plano templado serigrafiado, rejilla antideslumbramiento, junta EPDM, carga máxima 6 tn, caja para empotrar con tornillos externa de acero inoxidable, conexión eléctrica, dimensiones 1025x79 mm, con módulo de lámpara RGB LED de 40 W a 220-240 V 50/60 Hz, ángulo apertura a 12º, mínimo nominal 4.000 lm.

8 proyectores empotrables en pavimento en exterior, clase I, IP67, cuerpo en aluminio extruido anodizado mate, difusor en vidrio plano templado serigrafiado, rejilla antideslumbramiento, junta EPDM, carga máxima 6 tn, caja para empotrar con tornillos externa de acero inoxidable, conexión eléctrica, dimensiones 1525x79 mm, con módulo de lámpara RGB LED de 60 W a 220-240 V 50/60 Hz, ángulo apertura a 12º, mínimo nominal 5.700 lm.

Paseo de Ribera

7 proyectores empotrables en muro exterior, clase I, IP65, cuerpo a aluminio fundido a presión y pintado en color metalizado, difusor de vidrio plano satinado, caja para empotrar con tornillos de acero inoxidable, conexión eléctrica, dimensiones mínimas de 224x55x61 mm, con módulo de lámpara LED de 7 W a 220-240 V50/60 Hz, 3.000 °K, mínimo nominal 850 lm.

Canalizaciones, arquetas y circuitos

Canalización tubos TPC rojo, doble pared. Cables multiconductores de cobre con aislamiento en polietileno reticulado para una tensión asignada de 0,6/1 (kV) y no propagadores de llama.

Toma a tierra

Los circuitos instalan conductor de protección de cobre de TT16 (mm²) bajo la misma canalización que los conductores de fase, al que se conectan los elementos metálicos que conforman la red de alumbrado. Los conductores de protección de los circuitos derivarán a picas de puesta a tierra, cuya dotación básica se indica en plano específico; a las picas de tierra, con sus grapas terminales de conexión, se conectan los conductores de protección referidos, y éstos, a su vez, al tornillo de toma de tierra de las columnas de alumbrado.

Dimensionamiento

La instalación acometerá a red de suministro público hasta CPM [Cuadro de Protección y Medida] y desde él saldrán tres circuitos – en sistema trifásico RST+neutro+TT-, para dar servicio a:

- Iluminación ornamental del intradós del arco estructural del puente.
- Alumbrado viario y de los itinerarios peatonales no cubiertos.
- Alumbrado de los itinerarios peatonales cubiertos.

En el dimensionamiento de los circuitos se realizará teniendo en cuenta la intensidad máxima admisible por los conductores y la caída entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la misma, que no superará e 3 (%) de la tensión de servicio.

Intensidad unitaria por luminaria

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \phi} \Rightarrow \begin{cases} i \text{ (A): Intensidad unitaria} \\ U \text{ (V): Tensión de servicio} \rightarrow U = 230 \text{ (V)} \\ P \text{ (W): Potencia unitaria.} \\ \cos \phi: \text{Factor de potencia.} \end{cases}$$

Se considera, al lado de la seguridad, $\cos \phi = 0,90$.

Intensidad de circuito

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} \cdot \gamma_M \Rightarrow \begin{cases} I \text{ (A): Intensidad circuito} \\ U \text{ (V): Tensión compuesta} \rightarrow U = 400 \text{ (V)} \\ \gamma_M: \text{Coeficiente de ponderación} \\ \text{Se considera } \gamma_M = 1,50 \\ P \text{ (W): Potencia circuito en valor característico} \end{cases}$$

Anejo 10.- Instalaciones

Estado límite de caída de tensión

$$\delta \leq \frac{\sqrt{3} \cdot \rho}{S} \cdot \sum (L_i \cdot \cos \alpha) \Rightarrow$$

$S(\text{mm}^2)$: Sección mínima del conductor de fase

$\rho \left(\left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right) \right)$: Resistividad del material conductor

$\rho = 0,018 \left(\left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right) \right)$

$\delta \text{ (V)}$: Caída de tensión admisible $\rightarrow \delta \leq 3\%$ de 400 (V)

$L \text{ (m)}$: Longitudes de la luminaria o receptor desde el CPM.

Estado límite capacidad térmica

A la sección de conductor mínima comercial se le aplicará un coeficiente corrector por la agrupación de cables y un coeficiente corrector por la profundidad de la instalación.

Estado límite de cortocircuito

Se cumplirá $I_{cc} < I_{cc(adm)}$

$$I_{cc(adm)} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t_a}} \Rightarrow$$

$I_{cc(adm)}$ (A): Intensidad de cortocircuito admisible por conductor de fase.

K. Coeficiente de material del conductor de fase y aislamiento del mismo.

Aislamiento $\rightarrow K = 140$.

t_a (s): Tiempo de actuación del interruptor de protección.

Máximo $t_a = 0,1$ /s).

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot U}{(Z_{FASE} + Z_{NEUTRO}) \cdot L} \Rightarrow$$

I_{cc} (A): Intensidad de cortocircuito estimada.

U (V): Tensión simple $\rightarrow U = 230$ (V)

Z (Ω/m): Impedancia $\rightarrow Z = 0,018$ (Ω/m)

L (m): Longitud de cálculo.

Conductor

Color del cable del conductor de fase será de color marrón, negro o gris; color azul para el conductor neutro y color amarillo-verde para el conductor de protección.

Acometida

ESTADO	
Origen	Acometida
Destino	Circuitos 1,2 y 3
Factor de potencia	0,90
Tensión de servicio	400 V
Conductores	Cobre
Fase	R,S,T
Tubo de protección	PE90
COMPROBACIONES	
Potencia característica en circuito	3.817 (W)
Intensidad nominal del circuito	6,94 (A)
Estado límite de caída de tensión (% s/U)	$\delta = 0,36$ (%)
Estado limite de capacidad térmica	S= 16 (mm²)
SECCIONES DEFINITIVAS	
Sección conductor de fase	16 (mm²)
Sección conductor neutro	16 (mm²)
Sección conductor de protección	16 (mm²)

Anejo 10.- Instalaciones

Circuito 1

ESTADO	
Origen	CPM existente
Destino	Luminarias L02 y L04
Factor de potencia	0,90
Tensión de servicio	400 V
Conductores	Cobre
Fase	R,S,T
COMPROBACIONES	
Potencia característica en circuito	320 (W)
Estado límite de capacidad térmica	S= 6 (mm²)
SECCIONES DEFINITIVAS	
Sección conductor de fase	10 (mm²)
Sección conductor neutro	10 (mm²)
Sección conductor de protección	16 (mm²)
MAGNETOTÉRMICO	
Intensidad nominal	4x10 (A)
DIFERENCIAL	
Intensidad nominal	4x25(A)
Sensibilidad	300 (mA)

Las derivaciones a las luminarias serán monofásicas 2x6+TT6 mm² y 2x2,5+TT2,5 mm².

Circuito 2

ESTADO	
Origen	CPM existente
Destino	Luminarias L03
Factor de potencia	0,90
Tensión de servicio	400 V
Conductores	Cobre
Fase	R,S,T
COMPROBACIONES	
Potencia característica en circuito	252 (W)
Estado límite de capacidad térmica	S= 6 (mm²)
SECCIONES DEFINITIVAS	
Sección conductor de fase	6 (mm²)
Sección conductor neutro	6 (mm²)
Sección conductor de protección	16 (mm²)
MAGNETOTÉRMICO	
Intensidad nominal	4x10 (A)
DIFERENCIAL	
Intensidad nominal	4x25(A)
Sensibilidad	300 (mA)

Las derivaciones a las luminarias serán monofásicas 2x6+TT6 mm².

Anejo 10.- Instalaciones

Circuito 3

ESTADO	
Origen	CPM existente
Destino	Luminarias L03
Factor de potencia	0,90
Tensión de servicio	400 V
Conductores	Cobre
Fase	R,S,T
COMPROBACIONES	
Potencia característica en circuito	780 (W)
Estado límite de capacidad térmica	S= 6 (mm²)
SECCIONES DEFINITIVAS	
Sección conductor de fase	6 (mm²)
Sección conductor neutro	6 (mm²)
Sección conductor de protección	16 (mm²)
MAGNETOTÉRMICO	
Intensidad nominal	4x10 (A)
DIFERENCIAL	
Intensidad nominal	4x25(A)
Sensibilidad	300 (mA)

Las derivaciones a las luminarias serán monofásicas 2x6+TT6 mm².

Circuito 4

ESTADO	
Origen	CPM existente
Destino	Luminarias L07, L08, L09
Factor de potencia	0,90
Tensión de servicio	400 V
Conductores	Cobre
Fase	R,S,T
COMPROBACIONES	
Potencia característica en circuito	1.392 (W)
Estado límite de capacidad térmica	S= 10 (mm²)
SECCIONES DEFINITIVAS	
Sección conductor de fase	10 (mm²)
Sección conductor neutro	10 (mm²)
Sección conductor de protección	16 (mm²)
MAGNETOTÉRMICO	
Intensidad nominal	4x16 (A)
DIFERENCIAL	
Intensidad nominal	4x25(A)
Sensibilidad	300 (mA)

Las derivaciones a las luminarias serán monofásicas 2x6+TT6 mm² y 2x2,5+TT2,5 mm².

Anejo 10.- Instalaciones

Circuito 5

ESTADO	
Origen	CPM existente
Destino	Luminarias L11, L12 y L13
Factor de potencia	0,90
Tensión de servicio	400 V
Conductores	Cobre
Fase	R,S,T
COMPROBACIONES	
Potencia característica en circuito	880 (W)
Estado límite de capacidad térmica	S= 6 (mm²)
SECCIONES DEFINITIVAS	
Sección conductor de fase	6 (mm²)
Sección conductor neutro	6 (mm²)
Sección conductor de protección	16 (mm²)
MAGNETOTÉRMICO	
Intensidad nominal	4x10 (A)
DIFERENCIAL	
Intensidad nominal	4x25(A)
Sensibilidad	300 (mA)

Las derivaciones a las luminarias serán monofásicas 2x6+TT6 mm².

Circuito 6

ESTADO	
Origen	CPM existente
Destino	Luminarias L06
Factor de potencia	0,90
Tensión de servicio	400 V
Conductores	Cobre
Fase	R,S,T
COMPROBACIONES	
Potencia característica en circuito	49 (W)
Estado límite de capacidad térmica	S= 6 (mm²)
SECCIONES DEFINITIVAS	
Sección conductor de fase	10 (mm²)
Sección conductor neutro	10 (mm²)
Sección conductor de protección	16 (mm²)
MAGNETOTÉRMICO	
Intensidad nominal	4x10 (A)
DIFERENCIAL	
Intensidad nominal	4x25(A)
Sensibilidad	300 (mA)

Las derivaciones a las luminarias serán monofásicas 2x6+TT6 mm².

Anejo 10.- Instalaciones

Circuito 7

ESTADO	
Origen	CPM existente
Destino	Luminarias L05
Factor de potencia	0,90
Tensión de servicio	400 V
Conductores	Cobre
Fase	R,S,T
COMPROBACIONES	
Potencia característica en circuito	144 (W)
Estado límite de capacidad térmica	S= 6 (mm²)
SECCIONES DEFINITIVAS	
Sección conductor de fase	6 (mm²)
Sección conductor neutro	6 (mm²)
Sección conductor de protección	16 (mm²)
MAGNETOTÉRMICO	
Intensidad nominal	4x10 (A)
DIFERENCIAL	
Intensidad nominal	4x25(A)
Sensibilidad	300 (mA)

Las derivaciones a las luminarias serán monofásicas 2x6+TT6 mm2

2 SANEAMIENTO PLUVIALES

Se proyecta un sistema de drenaje de las aguas pluviales, dimensionada para una precipitación de cálculo de 100 (mm/h); conforme se representa gráficamente en planos. El vertido el medio se realizará sin confluencia alguna con cualquier foco contaminante y con previa decantación de finos.

La velocidad de circulación del efluente es la variable hidráulica más determinativa para el adecuado dimensionamiento de las redes de saneamiento, ello, en un régimen de flujo permanente o uniforme.

En primer lugar, para el cálculo de la velocidad de circulación en sección llena, se empleará de la expresión de *MANNING* que sigue:

$$V= 1/n \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

siendo:

- ✓ V: Velocidad de circulación en sección llena [*lámina libre ocluida en régimen permanente y uniforme*]

- ✓ R: Radio hidráulico
 $R=D/4$
- ✓ D: Diámetro neto de conducción
- ✓ J: Pendiente
- ✓ n: coeficiente de rugosidad. *Se adopta un valor constante de 0,013.*

Establecido el valor anterior, resultará el caudal característico en el régimen expuesto:

$$Q = V \cdot S$$

siendo:

- ✓ Q: Caudal característico para la velocidad de circulación en sección llena [*lámina libre ocluida en régimen permanente y uniforme*]
- ✓ S: Área de circulación

Sobre el caudal en sección llena, se aplica coeficiente para la obtención del caudal en sección parcialmente llena y ponderación correspondiente:

$$Q_p = Q_d \cdot p \cdot c$$

siendo:

- ✓ Q_p: Caudal en sección parcialmente llena
- ✓ Q_d: Caudal medio demandado
- ✓ p: Coeficiente punta. *Se adopta un valor constante de 3,5.*
- ✓ c: Coeficiente de ponderación. *Se adopta un valor constante de 1,2.*

El ratio Q_p/Q definirá la relación entre el calado de circulación [h] y el diámetro de la conducción [D], a través de las tablas de *THORMANN Y FRANKE* y, por consiguiente, la determinación de la velocidad de circulación en sección parcialmente llena [V_p].

La velocidad está íntimamente relacionada con la autolimpieza de las redes de saneamiento. Cuando es necesario realizarla, supone un coste importante, si no se elimina los sedimentos originados por velocidades inferiores a las referidas anteriormente, pueden fermentar originando malos olores y lo que es más su acumulación puede formar depósitos considerables reduciendo la sección de transporte para el caudal de diseño en la que fue dimensionada la red.

Se establece como valores mínimo y máximo para la velocidad de circulación en sección parcialmente llena, 0,6 (m/s) y 3 (m/s), respectivamente.

3 ABASTECIMIENTO de AGUA y RIEGO

Dotación de abastecimiento de agua para fuente ornamental ya alimentación probable de riego en Paseo de Ribera, con conducciones de polietilenos alta densidad y demás elementos de la red. Se prevé riego de ajardinados, conforme a esquema recogido en planos.

Anejo 11
Firmes, Pavimentos y Señalización

INDICE	
1.	INTRODUCCIÓN
2.	FIRMES y PAVIMENTOS
2.1	CATEGORÍA de TRÁFICO PESADO
2.2	ITINERARIO VEHICULAR
2.3	JUNTAS de DILATACIÓN en CALZADA
2.4	ITINERARIO PEATONAL
3.	SEÑALIZACIÓN

Anejo 11.- Firmes, Pavimentos y Señalización

1. INTRODUCCIÓN

En el dimensionamiento y demás determinaciones técnicas de Proyecto concernientes a la pavimentación y señalización, se han tenido en consideración las disposiciones recogidas en las referencias normativas: *Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC. Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 12/12/2003), en adelante denominada Norma 6.1-IC; Orden ministerial de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la norma 8.2 - IC sobre marcas viales (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre), en adelante denominada Norma 8.2-IC; y Normas UNE EN.*

2. FIRMES y PAVIMENTOS

2.1 CATEGORÍA de TRÁFICO PESADO

Correspondiente a los camiones o demás vehículos pesados que puedan transitar por el puente previsto. Conforme a la Norma 6.1-IC y la densidad de tráfico supuesta en apartado específico, se seleccionará una categoría de T32 para una $50 < \text{IMDp} < 100$ (vehículos pesados/día).

2.2 ITINERARIO VEHICULAR

Rampas y Conexión Paseo do Malecón

Sobre viaductos de rampas, capa de rodadura de firme rígido de hormigón HF-4,5 de resistencia a flexotracción a los 28 días de 4,5 MPa, espesr de 5 a 10 cm, encofrado de borde, regleado y vibrado, curado con producto filmógeno, reforzado con áridos de cuarzo y corindón en dosificación mínima de 2 kg/m³, acabado con fratasado mecánico, parte proporcional para formación de juntas de retracción y dilatación, con sellado de las mismas con cordón sintético y masilla de poliuretano.

En carril de continuidad y rampas sobre muros, firme rígido de hormigón HF-4,5 de resistencia a flexotracción a los 28 días de 4,5 MPa, espesor 250 cm, extendido sobre film de polietileno bajo firme, encofrado de borde, regleado y vibrado, curado con producto filmógeno, armado con fibra de vidrio AR-Álcali resistente en dosificación mínima de 3 kg/m³, acabado con fratasado mecánico, parte proporcional para formación de juntas de retracción y dilatación, con sellado de las mismas con cordón sintético y masilla de poliuretano; previa preparación y compactación de explanada.

Conexión Rúas Corredoira y Santa Clara

Pavimento de baldosa de granito, color, dimensiones 80x40x8 cm, acabado granallado, clase de resbalicidad 3, colocado sobre asiento de hormigón HM-20/P/20 de 15 cm de espesor; perimetralizado por, baldosa de granito, color, dimensiones 50x25x6 cm, acabado abujardado, colocado sobre asiento de hormigón HM-20/P/20 de 15 cm de espesor.

Puente y Viaducto de Acceso Santa Clara

En vano con arco estructural soporte, capa de rodadura de firme rígido de hormigón HF-4,5 de resistencia a flexotracción a los 28 días de 4,5 MPa, espesr de 5 a 10 cm, encofrado de borde, regleado y vibrado, curado con producto filmógeno, reforzado con áridos de cuarzo y corindón en dosificación mínima de 2 kg/m³, acabado con fratasado mecánico, parte proporcional para formación de juntas de retracción y dilatación, con sellado de las mismas con cordón sintético y masilla de poliuretano.

En vanos inmediatos a Conexión con Rúas Corredoira y Santa Clara, baldosa de granito, color, dimensiones 80x40x8 cm, acabado granallado, clase de resbalicidad 3, colocado losa armada; perimetralizada por, baldosa de granito, color, dimensiones 50x25x6 cm, acabado abujardado, colocado sobre asiento de hormigón HM-20/P/20 de 5 cm de espesor.

2.3 JUNTAS de DILATACIÓN en CALZADA

Se emplearán juntas con elastómero armado. Un elastómero es un polímero con la propiedad de ser muy elástico, con la capacidad de recuperar su forma luego de ser deformado. La caracterización de dicha tipología de juntas se ciñe a:

- Excelente capacidad mecánicas y resistencia a la abrasión.
- Resistente a productos químicos inorgánicos excepto ácidos oxidantes y halógenos.
- No propagan la combustión y son autoextinguibles.

Las juntas de dilatación estarán constituidas por un bloque de elastómero realizado habitualmente con una mezcla de cauchos con base cloropreno, formuladas adecuadamente para dar elasticidad, resistencia y durabilidad a la misma.

En el interior del elastómero se dispondrán refuerzos metálicos de acero, que le confieren la rigidez y resistencia necesarias para transmitir las cargas de tráfico e impiden su incurvación al absorber los movimientos.

El conjunto se ancla mediante pernos a los bordes de la estructura. Los anclajes de acero, se fijarán mediante resina epoxi y se aprietan con arandela zincada y tuercas autoblocantes. Las cabezas de los anclajes van alojadas en unos huecos previstos en los bordes y que una vez apretadas se sellan para dar continuidad a la rodadura.

Anejo 11.- Firmes, Pavimentos y Señalización

Las especificaciones de ejecución son las que siguen: Junta de dilatación de tablero de puente, constituida por una banda de material elastómero con refuerzos interiores de acero, instalada mediante un corte previo en firme al ancho correspondiente, aplicación de puente de unión epoxi y elaboración y vertido de mortero de alta resistencia como cama de nivelación, replanteo y colocación de módulos, taladro y anclaje con mortero de resina epoxi de los mismos mediante pernos metálicos, apriete y sellado de cavidades y montaje de los elementos de transición mediante mortero flexible y áridos seleccionados, con sellado final y recebo con gravín, totalmente colocada.

2.4 ITINERARIO PEATONAL

Rampas y Conexión Paseo do Malecón

En acera colindante con murete de ribera, baldosa rectangular de hormigón color, de 40x40x4 cm, acabado superficial pergamino, clase de resbalicidad 3, colocado sobre asiento de hormigón HM-20/P/20 de 15 cm de espesor.

Como pavimento podotáctil en la inmediatez a los vados peatonales, baldosa hidráulica color de 30x30 cm., con resaltos cilíndricos tipo botón o direccional, colocado sobre asiento de hormigón HM-20/P/20 de 15 cm de espesor.

En el enclave entre Paseo do Malecón frente a Centro de Salud, baldosa de granito, color, dimensiones 60x40x6 cm, acabado granallado, clase de resbalicidad 3, colocado sobre asiento de hormigón HM-20/P/20 de 15 cm de espesor.

Conexión Rúas Corredoira y Santa Clara

Baldosa de granito, color, dimensiones 80x40x6 cm, acabado granallado, clase de resbalicidad 3, colocado sobre asiento de hormigón HM-20/P/20 de 15 cm de espesor.

Puente Metálico

Baldosa de granito, color, dimensiones 80x40x6 cm, acabado granallado, clase de resbalicidad 3, colocado sobre asiento de hormigón HM-20/P/20 de 5 cm de espesor.

En Paseo de Ribera

Pavimento terrizo peatonal de 10 cm. de espesor, con jabre granítico de color albero.

3. SEÑALIZACIÓN

Las determinaciones dispuestas por el Proyecto en lo concerniente a la señalización viaria se concretan exclusivamente a las marcas viales, considerando, en cualquier modo, lo establecido por la Orden ministerial de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la norma 8.2 - IC sobre marcas viales (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre), en adelante denominada Norma 8.2-IC. Las marcas viales serán de color blanco reflectante [color correspondiente la referencia B-118 de la norma UNE 48 103 o norma que la sustituyere] impresas en el firme, con las características geométricas y distribución indicadas en plano específico.

Anejo 12
Plan de Obra

INDICE	
1	OBJETO
2	DEFINICIÓN de ACTIVIDADES
3	CUADRO de PRELACIONES y MATRIZ de ENCADENAMIENTOS
4	TIEMPOS y HOLGURAS en la EJECUCIÓN de ACTIVIDADES
5	GRAFO PERT
6	MATRIZ de ZADERENKO
7	MATRIZ TEMPORAL
8	CALENDARIO de EJECUCIÓN de ACTIVIDADES
9	PLAZO de EJECUCIÓN FINAL de la OBRA

Anejo 12.- Plan de Obra

1 OBJETO

Se determinará en este anejo a la memoria el plazo de ejecución de la obra y estimará, además, el camino crítico; ello a través de la metodología PERT para la programación de proyectos de construcción.

2 DEFINICIÓN de ACTIVIDADES

Se establece a continuación el desglose de actividades identificadas para la ejecución material del Proyecto y estima, además, el tiempo por actividad en jornadas laborales [1 jornada=8 horas].

Actividad		t _{i-j} (jornadas)	Actividad		t _{i-j} (jornadas)
A	Demoliciones y levantes	8	G	Pavimentación	23
	Construcciones y cierres Pavimentos Cimientos Estructura pasarela Instalaciones y equipamiento			Calzada	
				Aceras	
				Prefabricados	
			H	Defensas y cierres	11
	Contención vehicular Contención peatonal Cierres				
B	Obras de tierra	18			
	Excavación y desmontes Rellenos y terraplenes Rasanteo y perfilado Explanación				
C	Cimentación	28	J	Equipamiento	10
	Cimientos Anclajes y apoyos				
D	Estructura metálica	102		K	Señalización viaria
	Tableros Arco Péndolas Celosías Uniones Impermeabilización		Señalización horizontal Señalización vertical		
M	Acabados	9			
	Revestimientos				
O	Cubiertas	9			
	Itinerario peatonal cubierto				

Actividad		t _{i-j} (jornadas)	Actividad		t _{i-j} (jornadas)
E	Estructura hormigón	17	P	Prueba de carga	3
	Losas			Prueba de carga	
	Fustes y Pilas				
F	Instalaciones	16			
	Reposición				
	Electricidad				
	Pluviales				
	Paso abast. de agua				
	Paso Teleco				

3 CUADRO de PRELACIONES y MATRIZ de ENCADENAMIENTOS

En cuadros adjuntos, se determinan las precedencias en las actividades descritas en apartado anterior y la matriz de encadenamientos correspondiente.

Actividad	Precedentes
A	--
B	A
C	B
D	C
E	C,D
F	D, E
G	E F
H	G
J	F, G
K	G
M	H, J, K
O	H, M
P	O

Anejo 12.- Plan de Obra

		Actividades Precedentes											
		A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	M	O
Actividades Siguientes	A												
	B	*											
	C		*										
	D			*									
	E			*	*								
	F				*	*							
	G					*	*						
	H							*					
	J						*	*					
	K							*					
	M								*	*	*		
	O								*			*	
	P												*

Holgura de un suceso [H_i , H_j]

$H_i = t_i^* - t_i$

$H_j = t_j^* - t_j$

Holgura total de una actividad [H_{i-j}^T]

$H_{i-j}^T = t_j^* - t_i^* - t_{i-j}$

Holgura libre una actividad [H_{i-j}^L]

$H_{i-j}^L = t_j - t_i - t_{i-j}$

Holgura independiente una actividad [H_{i-j}^I]

$H_{i-j}^I = t_j - t_i^* - t_{i-j}$

Fecha de comienzo más temprana [$FC+Te$]

$FC+Te = t_i$

Fecha de comienzo más tardía [$FC+Td$]

$FC+Td = t_i + H_{i-j}^T$

Fecha de finalización más temprana [$FF+Te$]

$FF+Te = t_i + t_{i-j}$

Fecha de finalización más tardía [$FF+Td$]

$FF+Td = t_i + t_j^*$

4 TIEMPOS y HOLGURAS en la EJECUCIÓN de ACTIVIDADES

Suceso

Indica el inicio y final de cada actividad o conjunto de actividades.

Tiempo por Actividad [t_{i-j}]

Duración de los trabajos requeridos para la ejecución de cada actividad.

Tiempo “early” [t]

Tiempo mínimo para llegar a un determinado “suceso”.

- t_i : Tiempo “early” del suceso inicial.
- t_j : Tiempo “early” del suceso final.

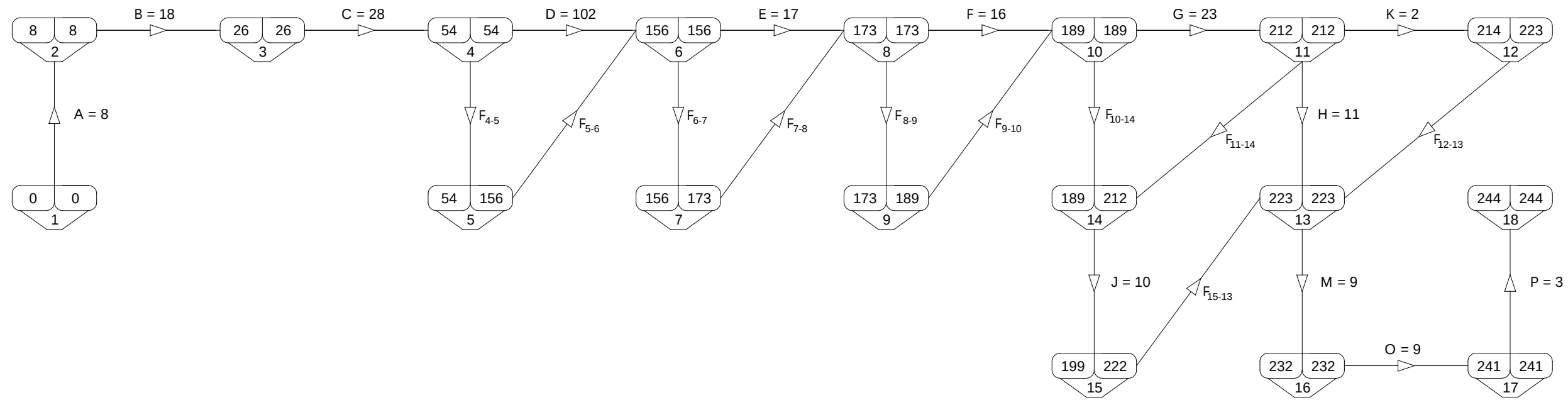
Tiempo “last” [t^*]

Tiempo mínimo para llegar a un determinado “suceso”.

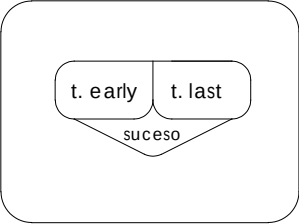
- t_i^* : Tiempo “last” del suceso inicial.
- t_j^* : Tiempo “last” del suceso inicial.

5 GRAFO PERT

A continuación, se aporta programación por método gráfico PERT, elaborado a partir de los tiempos estimados por actividad, los tiempos “early”, los tiempos “last” y significando, además, el camino crítico.



ACTIVIDADES
A.- Demoliciones y levantes
B.- Obras de tierra
C.- Cimentación
D.- Estructura metálica
E.- Estructura de hormigón
F.- Instalaciones
G.- Pavimentación
H.- Defensas y cierres
J.- Equipamiento
K.- señalización viaria
M.- Acabados
O.- Cubiertas
P.- Prueba de carga



6 MATRIZ de ZADERENKO

En función de los resultados obtenidos del gráfico PERT se obtiene la Matriz de Zaderenko con los tiempos expresados en jornadas.

t _i	i/j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0	1	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	3	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	4	0	0	0	0	0	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
156	6	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
156	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
173	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0
173	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
189	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0
212	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	0	0	0	0	0
214	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
223	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0
189	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
199	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
232	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0
241	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
244	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	t _j	0	8	26	54	156	156	173	173	189	189	212	223	223	212	222	232	241	244

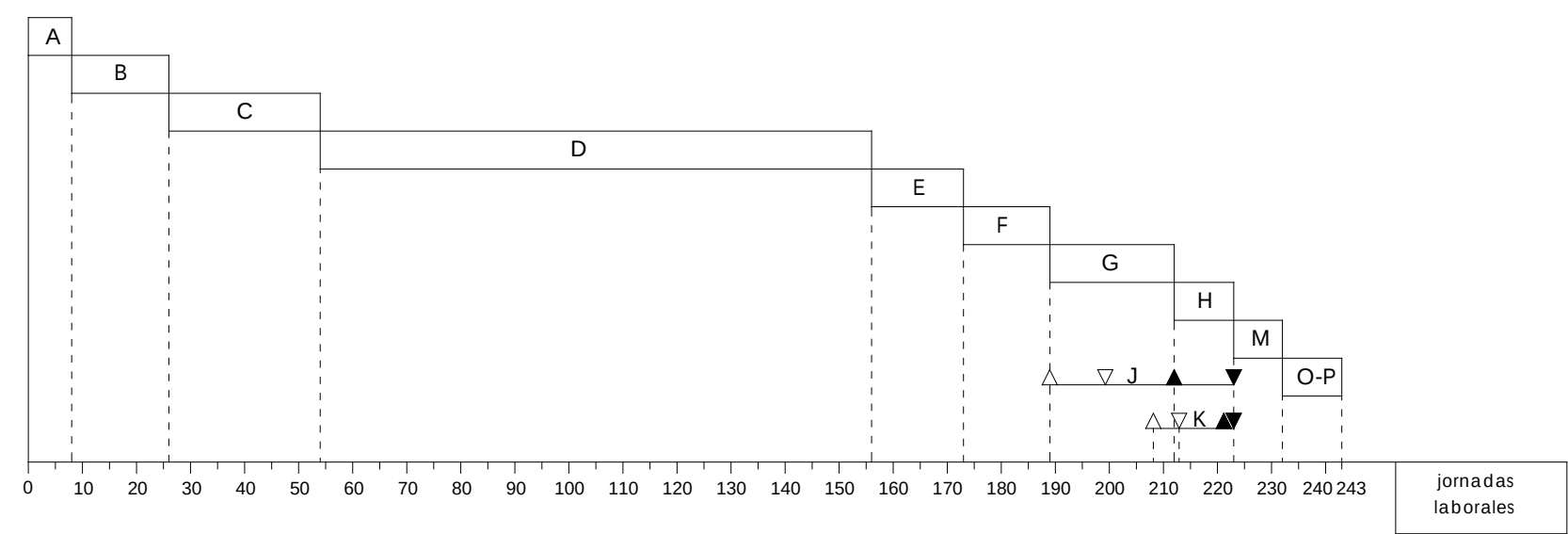
7 MATRIZ TEMPORAL

En función de los resultados obtenidos del gráfico PERT y de la Matriz de Zaderenko, se obtiene los resultados-expresados en jornadas- de la Matriz Temporal que sigue:

i-j		t_{i-j}	t_i	t_j	t_i^*	t_j^*	H_i	H_j	H_{i-j}^T	H_{i-j}^L	H_{i-j}^I	CC	FC+Te	FC+Td	FF+Te	FF+Td
1-2	A	8	0	8	0	8	0	0	0	0	0	cc	0	0	8	8
2-3	B	18	8	26	8	26	0	0	0	0	0	cc	8	8	26	26
3-4	C	28	26	54	26	54	0	0	0	0	0	cc	26	26	54	54
4-6	D	102	54	156	54	156	0	0	0	0	0	cc	54	54	156	156
6-8	E	17	156	173	156	173	0	0	0	0	0	cc	156	156	173	173
8-10	F	16	173	189	173	189	0	0	0	0	0	cc	173	173	189	189
10-11	G	23	189	212	189	212	0	0	0	0	0	cc	189	189	212	212
11-13	H	11	212	223	212	223	0	0	0	0	0	cc	212	212	223	223
14-15	J	10	189	199	212	222	23	23	23	0	-23	--	189	212	199	222
11-12	K	2	212	214	212	223	0	9	9	0	0	--	212	221	214	223
13-16	M	9	223	232	223	232	0	0	0	0	0	cc	223	223	232	232
16-17	O	9	232	241	232	241	0	0	0	0	0	cc	232	232	241	241
17-18	P	2	241	243	241	243	0	0	0	0	0	cc	241	241	243	243

8 CALENDARIO de EJECUCIÓN de ACTIVIDADES

Se adjunta el Calendario de Ejecución de Actividades que reconoce las conclusiones expuestas en el gráfico PERT, Matriz de Zaderenko y Matriz Temporal. En dicho calendario, se concluye que el plazo de ejecución de la obra resulta en un valor teórico de 243 jornadas efectivas de trabajo.

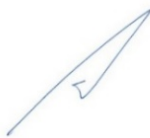


SIMBOLOGÍA	
△	FECHA de COMIENZO MÁS TEMPRANA
▲	FECHA de COMIENZO MÁS TARDÍA
▽	FECHA de FINALIZACIÓN MÁS TEMPRANA
▼	FECHA de FINALIZACIÓN MÁS TARDÍA

9 PLAZO de EJECUCIÓN FINAL de la OBRA

En conformidad con el Calendario de Ejecución de Actividades, se estima para la Obra un valor teórico de duración de 243 jornadas efectivas de trabajo que, aplicando un coeficiente de ponderación de 1,15-1,20 en concepto de puesta en marcha y recepción final real de los medios de ejecución, arroja un **plazo de ejecución de la Obra real de 13 meses naturales.**

En junio 2025, los redactores:



Mario Iglesias Rodríguez
Arquitecto
MONSA URBANISMO



Rubén Cobas Fernández
Ingeniero Agrónomo
MONSA URBANISMO



José A. Becerra Mosquera
Ingeniero Caminos, Canales y Puertos
NETO INGENIERÍA

Anejo 13
Control de Calidad

Anejo 13.- Control de Calidad

INDICE	
1	OBJETO
2	ANTECEDENTES de PROYECTO
3	DESCRIPCIÓN
4	VALORACIÓN ECONÓMICA

Anejo 13.- Control de Calidad

1 OBJETO

Se prevé en el presente anejo a la memoria el plan de control de calidad aportado por el Proyecto, con el objeto de establecer la metodología de control a realizar en la práctica constructiva y empleo de materiales durante la ejecución material de la Obra.

2 ANTECEDENTES de PROYECTO

Promotor

CONCELLO de MONFORTE de LEMOS

Autoría

MONSA URBANISMO, S.L.

Naturaleza

Construcción de Nuevo Puente Metálico en el Casco Urbano de Monforte de Lemos y Conexiones con la Rúa Santa Clara-Corredoira y el Paseo del Malecón

Emplazamiento

Sobre el río Cabe, enlazando Paseo Malecón con Rúa Santa Clara y Rúa Corredoira, en el núcleo urbano de Monforte de Lemos, término municipal de igual nombre, provincia de Lugo.

3 DESCRIPCIÓN

Conglomerantes

Para el control de recepción será de aplicación lo dispuesto en la *Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08)*. Durante la recepción de los cementos, deberá verificarse que éstos se adecuan a lo especificado en este Pliego y que satisfacen los requisitos y demás condiciones exigidas en la mencionada Instrucción.

El control de la recepción del cemento deberá incluir obligatoriamente, al menos:

- ✓ Una primera fase, de comprobación de la documentación y del etiquetado.
- ✓ Una segunda fase, consistente en una inspección visual del suministro.

Adicionalmente, el Director de las Obras, se podrá llevar a cabo una tercera fase de control mediante la realización de ensayos de identificación y, en su caso, ensayos complementarios, según lo dispuesto en los anejos 5 y 6 de la Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Con independencia de lo anterior, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se suministren a la obra.

Ligantes y mezclas bituminosas

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación. De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.7 de este artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote. De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

En los riegos y mezclas bituminosas, para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomará dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), de acuerdo con la norma UNE-EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).

Anejo 13.- Control de Calidad

- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428)
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

En cualquier caso, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

Para el control en el momento de empleo, se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE-EN 58, a la salida del tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429). - Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios. 214.6.3 Control adicional El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, y con el objeto de evitación de posibles anomalías que pudieran haber sucedido durante el transporte y/o almacenamiento de los materiales, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características determinadas.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, durante un plazo superior a quince días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del tanque de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma UNE-EN 1429 y el ensayo de contenido de ligante de acuerdo con la norma UNE-EN 1428.

Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características que tenga a bien comprobar la idoneidad de los betunes empelados.

Hormigones

No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones. Se realizarán lotes de comprobación de los hormigones en los que se determinará sus valores mecánicos conforme establece la EHE-08, en particular, resistencia característica a compresión medida a los 28 (días).

Materiales granulares

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242. En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas.

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

- La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9). - Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo. Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios con una frecuencia mínima de 7 por cada lote.

En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba con los ensayos de determinación de humedad natural (norma UNE 103300) y de densidad in situ (norma UNE 103503).

La medición de la densidad por el método nuclear se llevará a cabo según la norma UNE 103900, y en el caso de que la capa inferior esté estabilizada, se deberá hincar el vástago de la sonda en todo el espesor de la capa a medir, para asegurar la medida correcta de la densidad, pero sin profundizar más para no dañar dicha capa inferior.

Anejo 13.- Control de Calidad

Por cada lote se realizará un 1 ensayo de carga con placa de 300 (mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), así como una 1 determinación de la humedad natural (norma UNE 103300) en el mismo lugar en que se haya efectuado el ensayo.

Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con otros equipos de medida de mayor rendimiento, el Director de las Obras podrá autorizar dichos equipos en el control. Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte, si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles. En perfiles transversales cada 20 (m), se comprobará la anchura de la capa y el espesor. Se controlará la regularidad superficial, en tramos de 1 000 (m), a partir de las 24 (h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330).

Metales estructurales

A los efectos del control del suministro de los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se denomina partida al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Que pertenezcan a una de las series de productos normalizados.
- Que corresponda al mismo tipo y grado de acero.
- Que proceda de un mismo fabricante.
- Que haya sido suministrados de una vez.

No podrán utilizarse productos de acero para estructuras metálicas que no lleguen acompañados de la documentación indicada a continuación.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Numero de partidas que componen el suministro, identificando, para cada partida, al fabricante y su contenido, tipo y grado de acero.

Cada partida deberá llegar acompañada de la siguiente documentación, según el caso:

- ✓ Si se trata de una partida con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido,
 - Documento acreditativo de que la partida está en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad reconocido.
 - Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo.

- ✓ Si se trata de una partida sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido,
 - Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo.
 - Resultados de los ensayos, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente de esa partida cumplen las exigencias establecidas efectuados por un laboratorio autorizado.

No podrán utilizarse productos de acero para estructuras metálicas que no estén correctamente marcados.

Se comprobará que los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, acopiados se corresponden con todo lo previamente comunicado al Director de las Obras. A los efectos del control de los acopios, se denomina unidad de inspección al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Corresponde al mismo tipo y grado de acero
- Procede de un mismo fabricante.

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios serán sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra.

Prefabricados

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir cuantos ensayos estimare oportunos a cargo del Contratista.

Explanaciones

El control de calidad tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca, humedad y, por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno. A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de producto terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. Con este método de "Control de producto terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

Anejo 13.- Control de Calidad

- La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en el Proyecto.
- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente.

En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a NLT 357, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2, y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos ($K \leq 2,2$).

Deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer.

El Director de las Obras podrán establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo.

Los ensayos e referencia a realizar serán de:

- Compactación al Próctor Normal.
- Carga con placa
- Huella.

Durante la construcción del pedraplén experimental se determinará la granulometría del material recién excavado, la del material extendido, y la granulometría y densidad del material compactado.

Para determinar estos valores se utilizarán muestras representativas, de volumen no inferior a 4 (m3). Se efectuarán al menos 3 ensayos de cada tipo.

Asimismo, se inspeccionarán las paredes de las calicatas realizadas en el pedraplén para determinar las características del material compactado. Dichas calicatas afectarán a todo el espesor de la tongada tendrán un volumen mínimo de 4 (m3), una superficie mínima de 4 (m2) una dimensión mínima en planta superior a 5 veces el tamaño máximo del árido.

Se controlarán las deformaciones superficiales del pedraplén, mediante procedimientos topográficos, después de cada pasada del equipo de compactación, y la densidad media y la porosidad del material compactado. La porosidad del pedraplén experimental compactado ha de ser menor del 30 (%).

También se podrá controlar el comportamiento del material en el pedraplén experimental mediante otras técnicas, siempre que sean debidamente aprobadas por el Director de las Obras, tales como:

- Ensayo de carga con placa según NLT 357, siempre que el diámetro de la placa sea superior a 5 veces el tamaño máximo del material del pedraplén experimental. Los resultados a exigir en este ensayo serán indicados en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.
- Ensayo de huella según NLT 256, siempre que la superficie del pedraplén experimental lo permita. En este caso los valores máximos admisibles de la huella serían de 3 (mm) para la zona de transición y de 5 (mm) para el resto del pedraplén.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá sobre la conveniencia de aprobar, modificar o rechazar el método propuesto. La variación sensible de las características de los materiales del pedraplén, a juicio del Director de las Obras, exigirá la reconsideración del método de trabajo.

Placas traslúcidas de cubrición peatonal

El contratista facilitará al Director de las obras, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación de la fábrica que ha producido el material.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra y designación de la marca comercial.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto.

Instalaciones

El contratista facilitará al Director de las obras, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación de la fábrica que ha producido el material.

Anejo 13.- Control de Calidad

- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra y designación de la marca comercial.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto.

Señalización

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía.

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

No obstante, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar, en su caso, por medio de un certificado de constancia de las prestaciones emitido por un organismo de certificación.

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de las Obras un albarán que incluya, al menos, la información que a continuación se indica, así como una declaración del fabricante acreditativa del cumplimiento de las especificaciones técnicas.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras.

Además, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá llevar a cabo una toma de muestras, representativa del acopio (norma UNE-EN 13459), para la realización de los ensayos.

Antes de iniciar la aplicación del sistema de señalización vial horizontal, se podrán llevar a cabo los ensayos que se indican en los siguientes epígrafes.

Sobre las marcas viales prefabricadas se determinará n (norma UNE-EN 12802), al menos, su color, factor de luminancia, coeficiente de luminancia retrorreflejada, en seco, en húmedo y bajo lluvia, así como su resistencia al deslizamiento

Sobre las microesferas de vidrio de premezclado y post-mezclado se determinarán (norma UNE-EN 1423) su granulometría, índice de refracción, porcentaje de defectuosas y tratamiento superficial. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos de identificación descritos en la norma UNE-EN 1280.

Durante la ejecución de la obra se podrán llevar a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de las Obras, para comprobar que la información sobre los materiales aplicados, incluida en el parte de obra, se corresponde con la de los materiales acopiados, y que la maquinaria de aplicación está trabajando de acuerdo con las condiciones especificadas en el correspondiente acta de ajuste en obra.

La dosificación de esferas o de áridos antideslizantes se obtendrá por la diferencia de pesada entre cada pareja de bandejas E y P, restando previamente a cada una de ellas su tara. En el caso de pinturas, la dosificación en pintura húmeda antes de su secado se obtendrá mediante la correspondiente corrección por la materia fija, la cual habrá sido previamente determinada

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial.

Para las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco se deberá aportar:

- ✓ Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la composición e identificación del sistema (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes): material base, materiales de premezclado y/o de post-mezclado, las dosificaciones e instrucciones precisas de aplicación, conforme a uno de los siguientes procedimientos,
 - Documento de Idoneidad Técnica Europeo, en lo sucesivo DITE, obtenido conforme a lo especificado en el CUAP 01.06/08 Materiales de señalización horizontal.
 - Evaluación Técnica Europea, en lo sucesivo ETE, obtenido conforme a lo especificado en el correspondiente Documento de Evaluación Europeo, en lo sucesivo DEE, que se redacte considerando el CUAP anteriormente mencionado, en aplicación de lo previsto en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011.

Anejo 13.- Control de Calidad

Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material.

- ✓ Declaración del fabricante con las características de identificación.

Para las pinturas y plásticos en frío de colores rojo y negro se deberá aportar:

- ✓ Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes).
- ✓ Declaración del fabricante con las características de identificación.

Para las marcas viales prefabricadas de color blanco se deberá aportar:

- ✓ Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la identificación e instrucciones de aplicación, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1790.
- ✓ Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material.
- ✓ Declaración del fabricante con las características de identificación.

Para las marcas viales prefabricadas de colores rojo y negro se deberá aportar:

- ✓ Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes)
- ✓ Declaración del fabricante con las características de identificación.

Balizamiento

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

El contratista facilitará al Director de las obras, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación de la fábrica que ha producido el material.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra y designación de la marca comercial.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto.

Sistemas de contención

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación. En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

El Contratista facilitará al Director de las obras, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación de la fábrica que ha producido el material.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra y designación de la marca comercial.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.

- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto.

Para cada tipo de sistema de contención se deberá adjuntar la Declaración de Prestaciones del marcado CE, según la norma UNE-EN 1317-5, emitida por el fabricante, que deberá ir acompañada del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según la norma UNE-EN 1317-5, emitido también por un organismo de certificación. Además, el fabricante estará obligado (norma UNE-EN 1317-5) a suministrar, a través del Contratista, un manual de instalación donde se especifiquen todas las condiciones relativas a implantación, mantenimiento, inspección y terrenos soporte existentes.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar la marca o referencia de los elementos constituyentes de los sistemas de contención suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad indicada en la documentación que les acompaña. Además, podrá exigir siempre que lo considere oportuno, la presentación de los informes completos de los ensayos realizados para la obtención del marcado CE, o certificado de conformidad cuando el marcado CE no sea de aplicación. El control de calidad de los acopios se realizará sobre los elementos constituyentes de los sistemas de contención. Los criterios serán los indicados en la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-5) y coincidirán con los empleados para elaborar el informe de evaluación de la muestra ensayada (norma UNE-EN 1317-5) correspondiente a los ensayos iniciales de tipo realizado para evaluar la conformidad del producto y obtener el correspondiente marcado CE.

Anclajes y juntas

Se consideran tres tipos de ensayos:

- Ensayos de investigación.
- Ensayos de adecuación o idoneidad.
- Ensayos de aceptación.

Durante los periodos de mantenimiento de la tensión, cuando se determine la fluencia, la precisión de las medidas deberá ser de 0,05 (mm). n Cuando no se mida la fluencia la precisión requerida será de 0,5 (mm). La sensibilidad de los aparatos de medida de la fluencia será 0,01 (mm). La medida de tracciones en los anclajes se deberá realizar con precisión igual o superior al 2 (%) de la tensión máxima aplicada durante cada ensayo. La sensibilidad de los dispositivos utilizados en los ensayos de relajación de tensiones será igual o superior al 0,5(%) de la tensión de prueba

4 VALORACIÓN ECONÓMICA

En importe económico, en ejecución material, del plan del control de calidad previsto por el Proyecto se detalla en capítulo específico del documento Presupuesto.

En junio 2025, los redactores:



Mario Iglesias Rodríguez
Arquitecto
MONSA URBANISMO



Rubén Cobas Fernández
Ingeniero Agrónomo
MONSA URBANISMO



José A. Becerra Mosquera
Ingeniero Caminos, Canales y Puertos
NETO INGENIERÍA

Anejo 14
Prueba de Carga

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN
2.	CLASIFICACIÓN, DIRECCIÓN y REALIZACIÓN
3.	PLANTEAMIENTO
4.	DESARROLLO
4.1	MATERIALIZACIÓN y APLICACIÓN de CARGA
4.2	ESTADOS de CARGA
4.3	FORMA de APLICACIÓN de la CARGA
5.	INFORMES
6.	EJECUCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La prueba de carga de recepción de una estructura es un conjunto de operaciones consistentes en la reproducción de uno o varios estados de carga sobre la misma, antes de su puesta en servicio, con objeto de confirmar que el Proyecto y su ejecución material se han llevado a cabo de forma satisfactoria. Con este objeto es necesario comprobar que, para unas situaciones de carga representativas de las acciones a que va a estar sometida durante su vida en servicio, el comportamiento de la estructura se ajusta a las previsiones de proyecto.

La Instrucción sobre Acciones a Considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera, en adelante denominada IAP-11, establece que todo puente proyectado deberá ser sometido a pruebas de carga antes de su puesta en servicio, según lo indicado en la normativa y demás recomendaciones técnicas que le fueren de aplicación.

En la redacción de presente se han tenido en consideración las “Recomendaciones para la Realización de Pruebas de Carga de Recepción en Puentes de Carretera” -en adelante denominadas RDGC-99-, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio

2. CLASIFICACIÓN, DIRECCIÓN y REALIZACIÓN

En función de lo así dispuesto en la IAP-11 y RDGC-99, se realizará PRUEBA de CARGA ESTÁTICA, al tener el puente proyectado -en adelante denominado Puente- un vano superior a 12 (m) de luz. Se descarta, por otro lado, la realización de prueba de carga dinámica, al no encontrarse la obra prevista en los supuestos que la hacen necesaria, en virtud de lo establecido por la normativa arriba indicada.

En caso de ser necesario, el proyecto de la prueba de carga será revisado y adaptado una vez finalizada la construcción del Puente, para tener en cuenta los medios de carga realmente disponibles y, si fuera oportuno, las variaciones que se hayan podido producir con respecto a lo inicialmente considerado en el Proyecto.

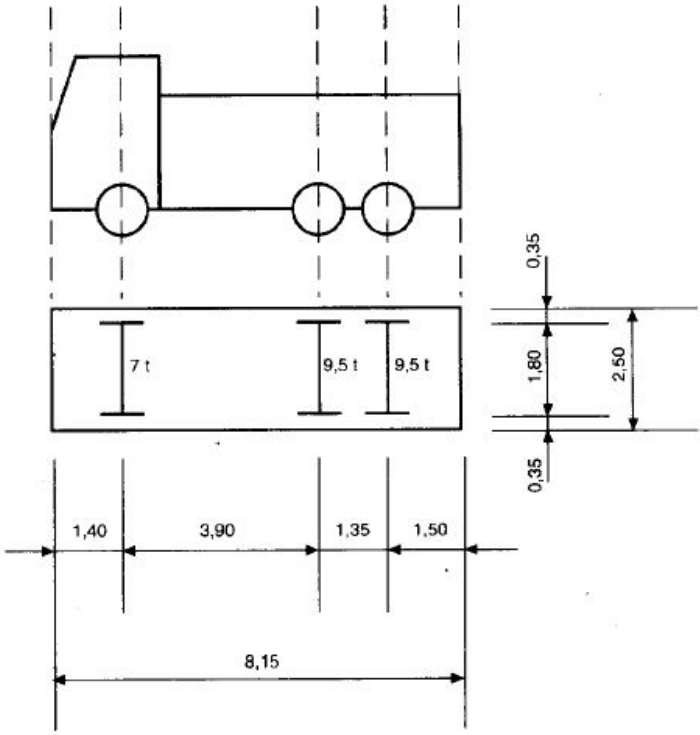
La realización de la prueba será llevada a cabo por personal cualificado, al frente del cual figurará un Ingeniero especializado en este tipo de trabajos, quien será nombrado por el Director de la Obra y tendrá la condición de Director de la prueba. El Director de la prueba será quien dé por finalizado cada estado de carga y, una vez que la considere realizada en todas sus fases, dé por terminada la prueba.

Deberá, en su caso, ordenar la suspensión de la misma cuando así lo requiera el comportamiento de la estructura. El Director de la prueba será quien, a partir de los resultados de la misma, redacte el informe de la prueba.

3. PLANTEAMIENTO

Todos los vehículos utilizados en una prueba serán preferiblemente iguales entre sí en cuanto a forma, peso [peso máximo autorizado] y dimensiones.

Como vehículo tipo, se seleccionará el modelo para camión de tres ejes recogido en el Anexo 1 de la RDGC-99, con un peso máximo autorizado de 26 (toneladas) y dimensiones a continuación indicadas:



Tanto si el Proyecto, en términos estructurales, sufriese modificaciones antes de su construcción, como si los vehículos de carga a utilizar fueran distintos de los previstos o si se tuviera constancia de desviaciones significativas de las características de los materiales respecto a lo previsto en Proyecto, será necesario rehacer o adaptar los criterios de planteamiento y desarrollo de la prueba de carga.

Será objeto de la prueba de carga medir la flecha en los centros de vano y el descenso en líneas de apoyo. En las secciones en tipo cajón, se dispondrá de más de un punto de medida, en función de la respuesta torsional prevista de la estructura; en el caso de tableros de vigas, por otro lado, se dispondrá de un mínimo de tres puntos, uno en la viga central y los restantes en cada una de las vigas de borde.

Anejo 14.- Prueba de Carga

Los aparatos de medida que se utilicen deberán estar sancionados por la experiencia en pruebas similares. Deberán estar debidamente calibrados y poseer una sensibilidad mínima del orden de un 5% de los valores más pequeños esperados en los puntos de medida significativos. Su rango de medida deberá ser como mínimo superior en un 50% a los valores máximos esperados de dichas magnitudes.

Con objeto de cuantificar el efecto de las variaciones térmicas sobre los parámetros estructurales registrados, se colocará en una sección del tablero con dos sensores de temperatura, uno en su cara superior y otro en la inferior; con ello, se tomarán datos relativos a las variaciones de temperatura durante la realización de la prueba de carga.

A salvo que el Director de la Obra estimare lo contrario, teniendo facultad para ello y analizada la repercusión estructural en tal decisión, en el momento de iniciación de la prueba de carga el hormigón estructural tendrá que haber alcanzado la resistencia característica de Proyecto.

La Prueba de carga se realizará por un agente INDEPENDIENTE del Contratista

4. DESARROLLO

4.1 MATERIALIZACIÓN y APLICACIÓN de CARGA

El nivel de carga alcanzado durante la prueba deberá ser representativo de las acciones de servicio y alcanzar, igualmente, un nivel de carga correspondiente a un período de retorno próximo a 5 años. Se considera, por ello, que las solicitaciones a que dé lugar el tren de carga real estén en torno al 60% de los valores teóricos producidos por el tren de carga definido en la IAP-11, en sus valores característicos sin mayorar; en ningún caso las solicitaciones producidas por el tren de carga real serán superiores al 70% de dichos esfuerzos teóricos.

Aunque las RDGC-99 establecen como norma general, que la carga se aplicará solamente en la calzada y arcenes, sin que sea necesario someter a prueba las aceras; se realizará simultáneamente prueba de carga en los carriles de circulación, con la distribución uniforme en plataforma del camión tipo seleccionado en apartado específico para el tres de cargas, con una sobrecarga peatonal aplicada en las aceras en voladizo.

El tren de carga en los carriles de se determinará para los diferentes vanos que conforman Puente, aplicando una carga puntual en su mitad correspondiente a la sobrecarga de uso en valor característico, determinada n conformidad con la IAP-11 y teniendo en cuenta todo cuanto sigue:

- Carril virtual 1,
- Anchura 3 (m)
 - Sobrecarga uniforme 9,0 (kN/m²)
 - Carga puntual vehículo pesado 2x300 (kN)
- ❖ Carril virtual 2,
- Anchura 3 (m)
 - Sobrecarga uniforme 2,5 (kN/m²)
 - Carga puntual vehículo pesado 2x200 (kN)
- ❖ Área remanente,
- Anchura 1,6 (m)
 - Sobrecarga uniforme 2,5 (kN/m²)
 - Sin carga puntual vehículo pesado.

Para los itinerarios peatonales, según lo dispuesto en la IAP-11, se considera una sobrecarga uniforme de 5 (kN/m²).

Prueba en Carriles_Vano tipo 1

Se corresponde al vano del Puente, sustentado por el arco estructural y longitud de cálculo 44 (m). La carga se aplicará en la mitad del vano por resultar la zona más desfavorable.

	Anchura	Longitud	Sobrecarga de uso	Carga Vehículo Pesado	Tren de Carga	Camiones tipo de 26 (t)
	(m)	(m)	(kN/m²)	(kN)	(t)	(Número)
Carril virtual 1	3,0	44,0	9,0	2x300	179	
Carril virtual 2	3,0		2,5	2x200	73	
Área remanente	1,6		2,5	0	18	
Valor Teórico Total (t)					269	
60 % del Valor Teórico Total (t)					162	6,2

En la prueba estática del vano tipo 1, se emplearán 7 camiones tipo de 26 (t), con la distribución recogida en plano específico. Los 7 camiones aportarán una carga de 182 (t) valor que supone el 68 (%) del valor teórico total, no se excede -por ello- de la limitación del 70 (%) establecido por la IAP-11.

Prueba en Carriles_Vano tipo 2

Se corresponde al vano tipo del Viaducto de Acceso de longitud de cálculo 14 (m), que se repite en dos tramos para enlazar el vano tipo 1 con la Rúa Santa Clara.

Anejo 14.- Prueba de Carga

	Anchura	Longitud	Sobrecarga de uso	Carga Vehículo Pesado	Tren de Carga	Camiones tipo de 26 (t)
	(m)	(m)	(kN/m ²)	(kN)	(t)	(Número)
Carril virtual 1	3,0	14,0	9,0	2x300	98	
Carril virtual 2	3,0		2,5	2x200	51	
Área remanente	1,6		2,5	0	6	
Valor Teórico Total (t)					154	
60 % del Valor Teórico Total (t)					92	3,6

En la prueba estática del vano tipo 2, se emplearán 4 camiones tipo de 26 (t). Los 4 camiones aportarán una carga de 104 (t) valor que supone el 68 (%) del valor teórico total, no se excede -por ello- de la limitación del 70 (%) establecido por la IAP-11.

Prueba en Carril_Vano tipo 3

Se corresponde al vano tipo del Viaducto de la Rampa de Salida en Paseo do Malecón de longitud de cálculo 8 (m).

	Anchura	Longitud	Sobrecarga de uso	Carga Vehículo Pesado	Tren de Carga	Camiones tipo de 26 (t)
	(m)	(m)	(kN/m²)	(kN)	(t)	(Número)
Carril virtual 1	3,0	8,3	9,0	2x300	82	
Área remanente	1,6		2,5	0	3	
Valor Teórico Total (t)					86	
60 % del Valor Teórico Total (t)					51	2,0

En la prueba estática del vano tipo 2, se emplearán camiones tipo de 26 (t). Los 2 camiones aportarán una carga de 52 (t) valor que supone el 61 (%) del valor teórico total, no se excede -por ello- de la limitación del 70 (%) establecido por la IAP-11.

Prueba en Itinerarios Peatonales

En la prueba estática sobre los itinerarios peatonales, se emplearán depósitos de agua que no sobrepasando el metro de longitud tengan capacidad para 300 (l) de agua., distribuidos en la fracción central del vano con valor igual a la mitad de su longitud; según se expone en plano específico. Con ello, se aplicará en las aceras una carga aproximada a 3 (kN/m²), que supone un 60 (%) del valor teórico establecido por la IAP-11.

4.2 ESTADOS de CARGA

Los estados de carga se definirán de forma que, cargando convenientemente distintas zonas de la estructura, se alcancen los porcentajes deseados de los esfuerzos máximos producidos por el tren de carga de la Instrucción en las secciones críticas. Para el supuesto del Proyecto, la carga se aplicará en todo el vano, excepto aquella correspondiente a los itinerarios peatonales que se cargará en la fracción central.

Se efectuarán un mínimo de dos ciclos para cada uno de los estados de carga. Realizado el segundo ciclo y obtenidos los resultados, el Director de la prueba podrá determinar la necesidad de realizar un nuevo ciclo.

4.3 FORMA de APLICACIÓN de la CARGA

Los movimientos de los vehículos en cualquier fase del proceso de carga o de descarga se efectuarán con la lentitud necesaria para no provocar efectos dinámicos no deseados, y se organizarán de forma que no se produzcan sobre otras partes de la estructura solicitudes superiores a las previstas. Se podrán materializar los distintos estados de carga mediante el avance del tren de carga sucesivamente de vano en vano.

La carga se aplicará en un mínimo de dos escalones análogos y no será necesario esperar a la estabilización de las medidas entre dos escalones de carga.

El tiempo que se debe mantener la carga total correspondiente a un cierto estado de carga, vendrá determinado por el criterio de estabilización de las medidas.

Una vez colocado en su posición prevista el tren de carga, se realizará una medida de la respuesta instantánea de la estructura y transcurridos 10 (minutos) se obtendrá una nueva medida. Si las diferencias entre los nuevos valores de la respuesta y los instantáneos son inferiores al 5 (%), se considerará estabilizado el proceso de carga.

Si no se satisface la condición anterior, se mantendrá la carga durante un nuevo intervalo de 10 (minutos), considerándose cumplido el requisito de estabilización si, realizada la medida al final del mismo, la diferencia de medidas correspondiente a este intervalo es inferior al 20 (%) de la diferencia de medidas correspondiente al intervalo anterior.

Si esto no se cumpliera, se procederá, a juicio del Director de la prueba, a mantener la carga durante un nuevo intervalo, o a efectuar la descarga y, una vez alcanzada la estabilización, se tomarán las lecturas finales en todos los puntos de medida.

Después de descargar totalmente la estructura, se esperará a que los valores de las medidas estén estabilizados, aplicando el mismo criterio seguido para el proceso de carga.

Los valores remanentes correspondientes a un estado de carga se definen como la diferencia entre los valores estabilizados después de la descarga y los iniciales antes de la carga.

Lo valores remanentes de un estado de carga se considerarán aceptables cuando sean inferiores al 15 (%); si superan este valor admisible, se realizará un nuevo ciclo de carga, a salvo, que lo sea duplicado, en cuyo caso, se suspenderá la aplicación de la carga.

En caso de que, realizado el segundo ciclo, no se hubieran alcanzado resultados satisfactorios, el Director de la prueba suspenderá la aplicación de la carga correspondiente, tomando respecto a los demás estados de carga las medidas que crea convenientes.

5. INFORME

Una vez finalizada la prueba de carga se redactará el Informe de la prueba, en el que figurarán los aspectos siguientes:

- Fecha, hora de inicio y fin y asistentes a la prueba.
- Referencia al Proyecto de la estructura y de la prueba de carga (clave, fecha, autor, etc).
- Descripción de la obra y de su estado previo a la prueba.
- Descripción detallada de los vehículos utilizados y los distintos estados de carga.
- Descripción de las magnitudes, equipo instrumental de toma de datos y número y situación de los puntos de medida.
- Información sobre el desarrollo de la prueba (hora de comienzo de cada estado de carga, tiempo transcurrido entre carga y descarga, número de escalones, etc.)
- Registros de las magnitudes medidas durante la prueba.
- Comparación con los valores teóricos previstos y valoración del cumplimiento de los criterios de aceptación.
- Cuestiones de interés observadas en las inspecciones de la obra antes, durante o después de la prueba.
- Varios: documentación fotográfica, condiciones meteorológicas, puntos de referencia para nivelación si los hubiera, incidencia, etc.

El informe estará redactado y firmado por el Director de la prueba. Si, por indicación del Director de las Obras, la valoración del cumplimiento de los criterios de aceptación fuera efectuada por el Autor del Proyecto, éste será quien redacte y firme dicha parte del informe.

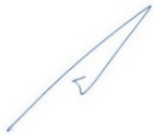
6. ACTA

Con base en el Informe, se redactará el Acta de la prueba, documento de carácter PRUEBA DE CARGA oficial que contiene una descripción resumida de los distintos aspectos de la prueba, mencionados en el apartado anterior, y una referencia expresa al cumplimiento de los criterios de aceptación. El Acta estará firmada al menos por el Director de la Obra, el Director de la prueba y el representante del Constructor.

En el acta tendrá, como mínimo, el contenido que sigue:

- Datos generales de fecha, personas asistentes a la prueba, clave del Proyecto, y finalidad de la prueba.
- Descripción de la obra.
- Estado de la obra previo a la realización de las pruebas.
- Tren de cargas utilizado.
- Aparatos de medida.
- Condiciones climatológicas.
- Puntos de referencia respecto a los que se hayan realizado medidas y dejado constancia para identificación futura
- Descripción del ensayo y resultados obtenidos.
- Estado final de la obra.

En junio 2025, los redactores:



Mario Iglesias Rodríguez
Arquitecto
MONSA URBANISMO



Rubén Cobas Fernández
Ingeniero Agrónomo
MONSA URBANISMO



José A. Becerra Mosquera
Ingeniero Caminos, Canales y Puertos
NETO INGENIERÍA

Anejo 15
Presupuesto para Conocimiento de la Administracion

Anejo 15

Presupuesto para Conocimiento de la Administracion

Presupuesto de Ejecución Material [PEM]	3.560.217,18 €
Gastos Generales[GG] (13% PEM)	462.828,23 €
Beneficio Industrial [BI] (6% PEM)	213.613,03 €
Valor Estimado [VE] (PEM+GG+BI)	4.236.658,44 €
IVA.(21% VE)	.889.698,27 €
Presupuesto Base de Licitación [PBL] (VE+IVA)	5.126.356,71 €

Asciende el Presupuesto Base de Licitación del Proyecto a la cantidad de,
CINCO MILLONES CIENTO VEINTISEIS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA y SEIS EUROS con SETENTA y ÚN CÉNTI-MOS

En junio de 2025, los redactores:



Mario Iglesias Rodríguez
Arquitecto
MONSA URBANISMO



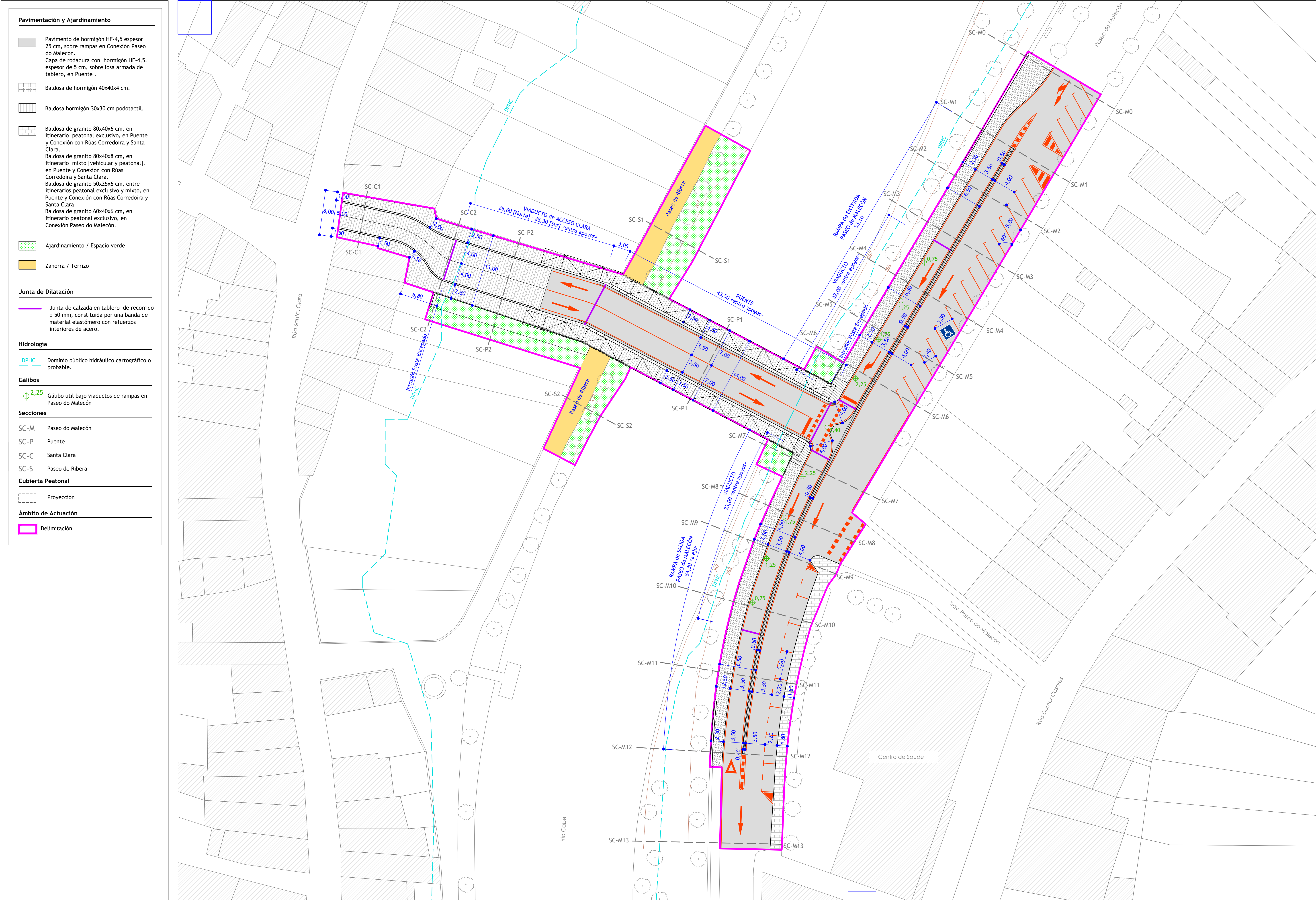
José A. Becerra Mosquera
Ingeniero Caminos, Canales y Puertos
NETO INGENIERÍA

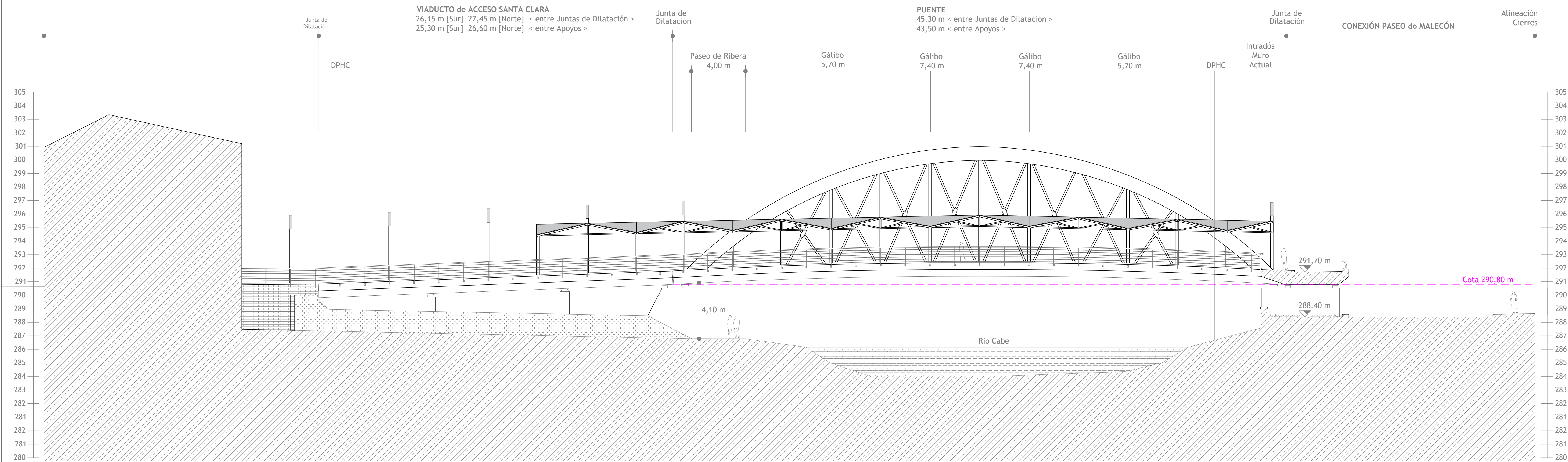


Rubén Cobas Fernández
Ingeniero Agrónomo
MONSA URBANISMO

Anejo 16
Anejo Expositivo

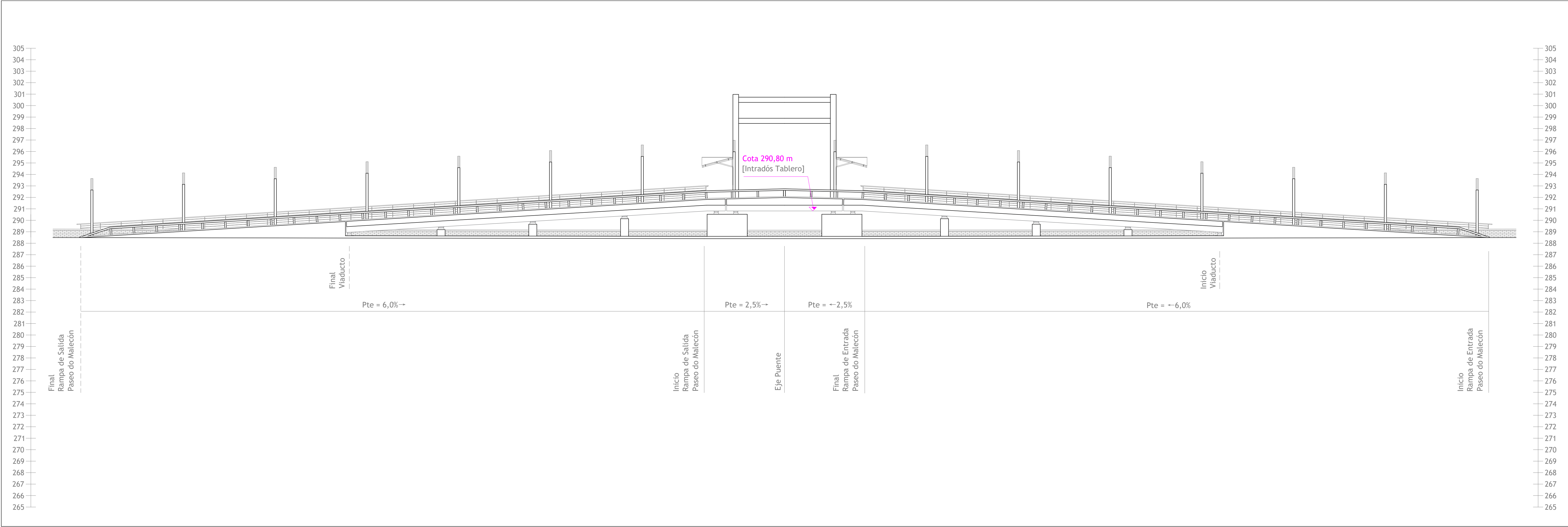
INDICE
EXPO01.- EXPOSICIÓN. PLANTA de URBANIZACIÓN
EXPO02.- EXPOSICIÓN. ALZADOS
2 hojas (de 1 a 2)
EXPO03.- EXPOSICIÓN. SECCIONES
EXPO04.- EXPOSICIÓN. CUBIERTA PEATONAL



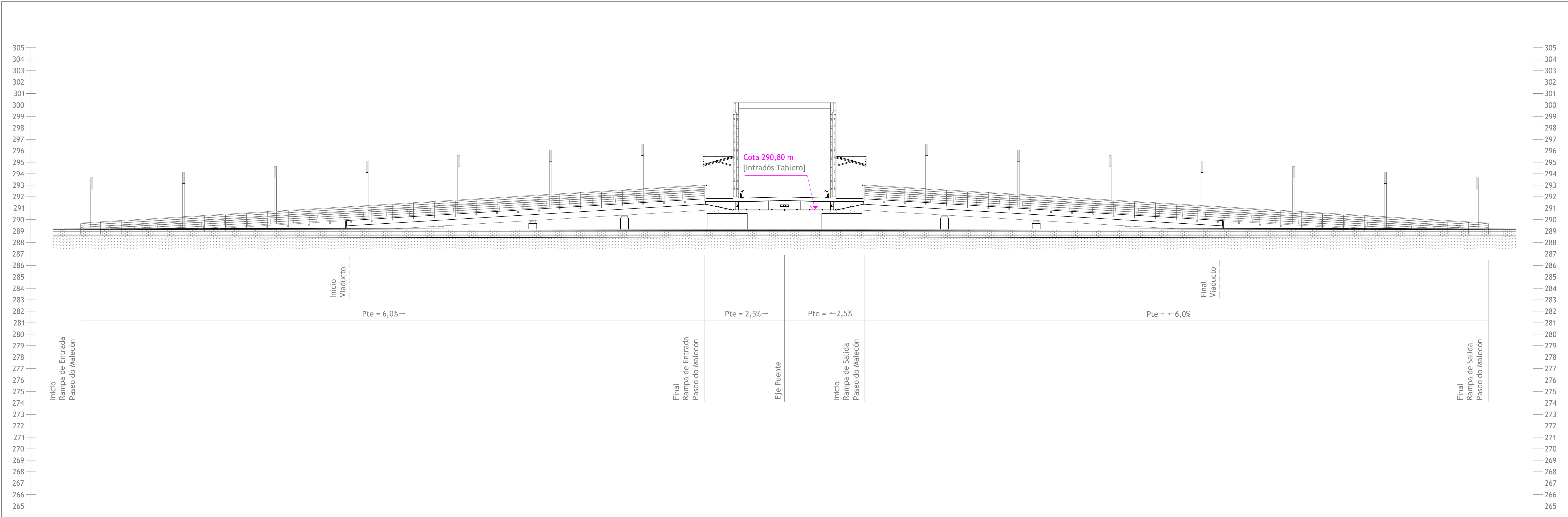


Alzado Inmediato al Sur

Promotor:		Autor:		Redactores:	MARIO IGLESIAS RODRÍGUEZ Arquitecto MONSA URBANISMO	RUBÉN COBAS FERNÁNDEZ Ingeniero Agrónomo MONSA URBANISMO	JOSÉ A. BECERRA MOSQUERA Ingeniero Caminos, Canales y Puertos NETO INGENIERÍA	Proyecto:	CONSTRUCCIÓN de PUENTE METÁLICO en el CENTRO URBANO de MONFORTE de LEMOS y CONEXIONES con RÚAS CORREDOIRA, SANTA CLARA y PASEO do MALECÓN	Fecha:	Junio 2025	Escalas:	DIN A1: 1/150 0 2,5 5 7,5 m	Plano:	EEXPOSICIÓN ALZADOS (hoja 1 de 2)	Clave:	EXPO02

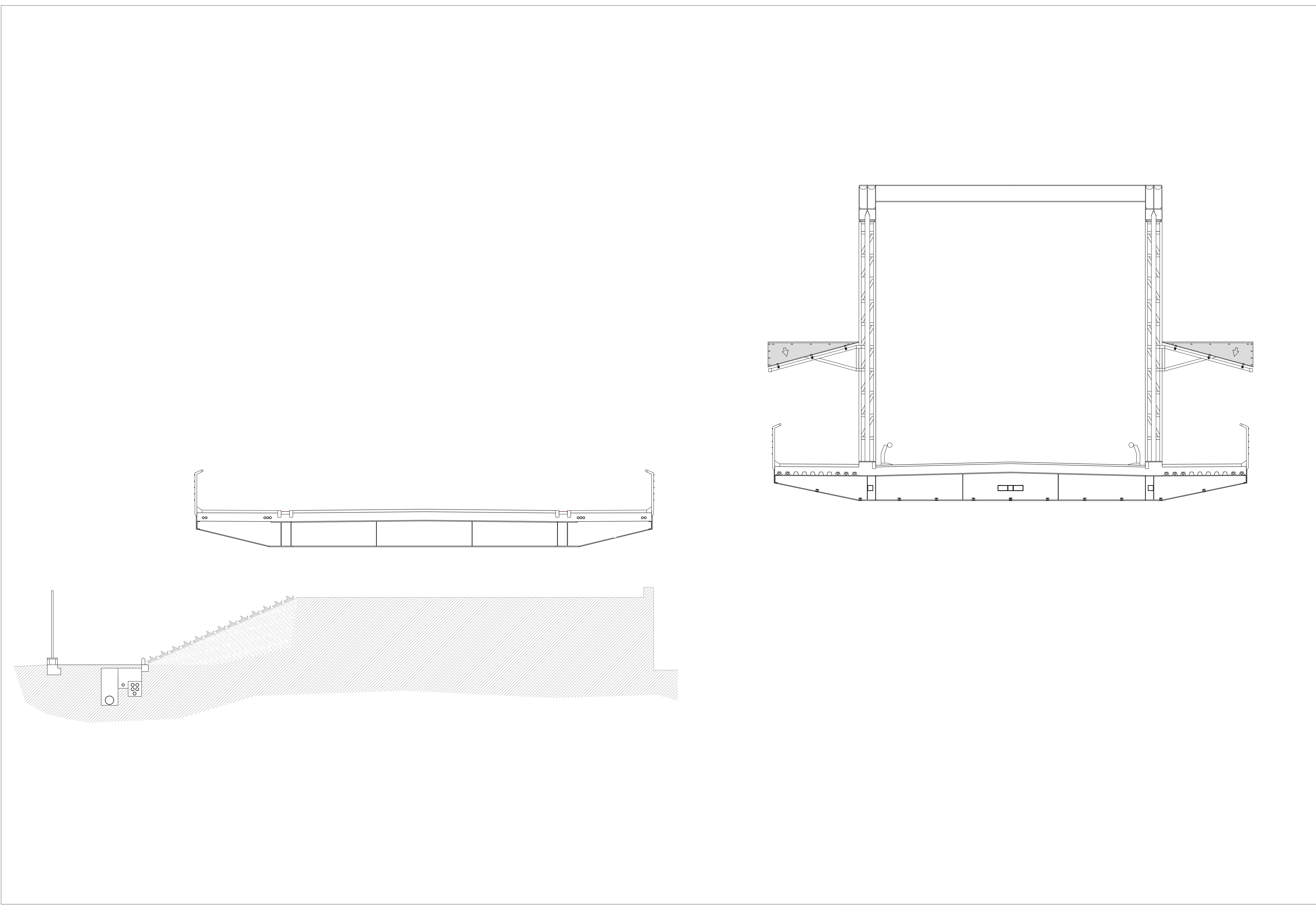


Alzado Inmediato al Este, desde Paseo do Malecón

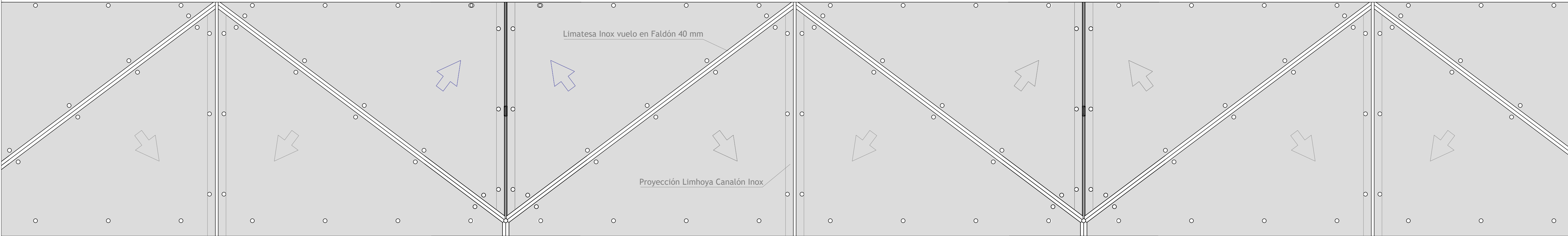


Alzado Inmediato al Oeste, desde Cauce de Río Cabe

Promotor: 	Autor: 	Redactores: MARIO IGLESIAS RODRÍGUEZ Arquitecto MONSA URBANISMO RUBÉN COBAS FERNÁNDEZ Ingeniero Agrónomo MONSA URBANISMO JOSÉ A. BECERRA MOSQUERA Ingeniero Caminos, Canales y Puertos NETO INGENIERÍA	Proyecto: CONSTRUCCIÓN de PUENTE METÁLICO en el CENTRO URBANO de MONFORTE de LEMOS y CONEXIONES con RÚAS CORREDOIRA, SANTA CLARA y PASEO do MALECÓN	Fecha: Junio 2025	Escalas: DIN A1: 1/175 	Plano: EXPOSICIÓN ALZADOS (hoja 2 de 2)	Clave: EXPO02



Planta Tipo Cubierta
Escala 1:25 [A1] - 1:50 [A3]



Alzado Tipo Cubierta
Escala 1:25 [A1] - 1:50 [A3]

